



Управление риском

Курс лекций

- **Краткое содержание курса**
 - 1. Введение в теорию риска
 - 2. Анализ существующих методов оценки риска
 - 3. Риск проекта
 - 4. Методика КВР, учитывающая особенности ИП
 - 5. Автоматизированная система оценки риска ИП

- Туманов Александр Юрьевич, к.т.н., доц. каф. УЗЧС
ИВТОБ toumanov@mail.ru

Введение

Практически все организации сталкиваются с необходимостью оценки риска для снижения количества опасных событий и достижения поставленных целей.

Управление риском включает применение логических и системных методов для:

- обмена информацией и консультаций в области риска;
- установления области применения при идентификации, анализе, оценке и обработке риска, соответствующего любой деятельности, процессу, функции или продукции;
- мониторинга и анализа риска;
- регистрации полученных результатов и составления отчетности.

Оценка риска является частью процесса управления и представляет собой структурированный процесс, в рамках которого идентифицируют способы достижения поставленных целей, проводят анализ последствий и вероятности возникновения опасных событий для принятия решения о необходимости обработки риска.

Оценка риска позволяет ответить на следующие основные вопросы:

- **какие события могут произойти и их причина (идентификация опасных событий);**
- **каковы последствия этих событий;**
- **какова вероятность их возникновения;**
- **какие факторы могут сократить неблагоприятные последствия или уменьшить вероятность возникновения опасных ситуаций.**

Кроме того, оценка риска помогает ответить на вопрос: является уровень риска приемлемым, или требуется его дальнейшая обработка?

**КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ОСНОВА УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ И
ОБЕСПЕЧЕНИЕМ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА,
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ,
ОРГАНИЗАЦИОННОТЕХНИЧЕСКИХ И ОБЩЕСТВЕННО-
ПОЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Раздел 1

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ОСНОВА УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ И ОБЕСПЕЧЕНИЕМ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА, СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ, ОРГАНИЗАЦИОННОТЕХНИЧЕСКИХ И ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Термин **жизнедеятельность** в широком смысле означает способность человека осуществлять деятельность (в том числе и собственное существование) способом или в рамках, обычных для человека.

Безопасность жизнедеятельности (БЖД) – это область научных знаний, изучающая опасности, угрожающие человеку, государству, общественным и иным организациям и разрабатывающая соответствующие способы защиты от них.

Одной из **целей БЖД** является снижение риска возникновения чрезвычайной ситуации по вине человеческого фактора.

Выделяют следующие свойства риска, которые определяют понятие и проявления риска:

- риск является многомерной характеристикой будущих состояний любых систем естественного и антропогенного происхождения;
- риск связан со случайными явлениями и процессами;
- проявление риска – условное событие.

Концептуальные подходы к безопасности и риску

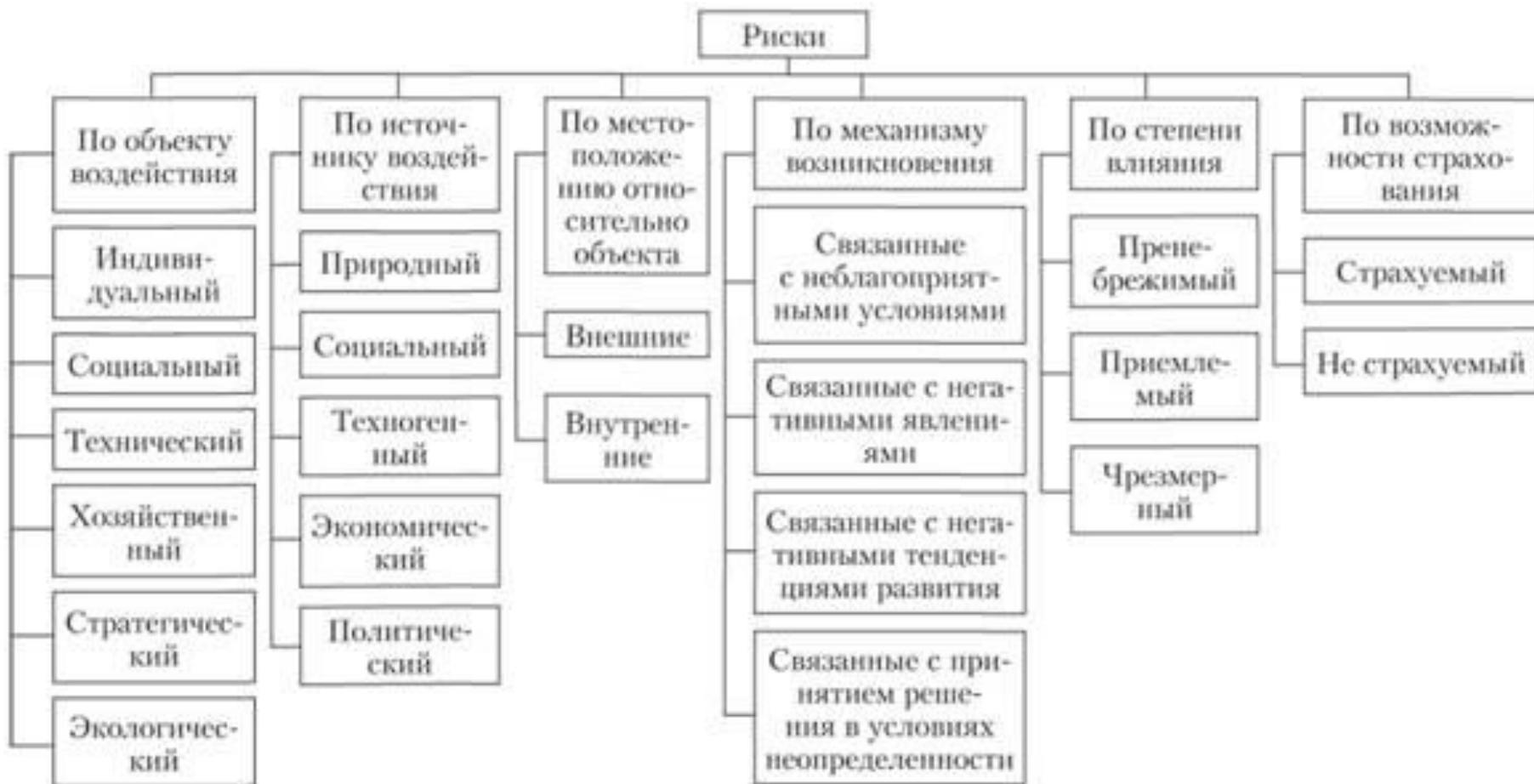
Концепция абсолютной безопасности (нулевой риск). Эта концепция известна также как теория высшей надежности, в соответствии с которой полагалось, что необходимые материальные затраты на средства защиты, подготовку персонала, строгий контроль за соблюдением всех норм и правил обеспечат полную безопасность.

Детерминистский подход (теория нормальных аварий). Эта концепция получила развитие в 80-е гг. XX в. в ряде стран (США, Нидерланды, Великобритания) и активно разрабатывается в настоящее время. В соответствии с этим подходом признается невозможность обеспечения абсолютной безопасности. Основным принципом детерминистского подхода является определение **приемлемого риска**, соответствующего, с одной стороны, практически достижимому уровню безопасности (риск настолько низок, насколько это возможно), а с другой – разумно достижимому уровню защищенности с точки зрения затратно-прибыльного баланса.

Комбинированный подход. Этот подход признает неизбежность опасных происшествий и аварий, но предполагает сведение их к минимуму на основе тщательного анализа опасностей при проектировании систем, приоритетного финансирования мероприятий по обеспечению безопасности, тщательного соблюдения законодательства в области безопасности, выполнения правил и инструкций.



Классификация риска



Классификация рисков по объекту воздействия негативных факторов

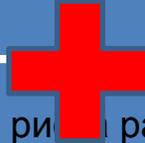
Вид риска	Объект воздействия	Негативные последствия
Индивидуальный	Человек, его здоровье и жизнь	Снижение работоспособности, заболевание, травма, инвалидность, летальный исход
Социальный	Общество, население (общественно-политические системы)	Социальные потери
Технический	Объекты техносферы (техносоциальные системы)	Повреждение, разрушение, прекращение функционирования
Хозяйственный	Организации (социально-экономические системы), их финансовое состояние, возможность стабильного функционирования	Потери имущества, капитала, выпускаемой продукции, ожидаемой выгоды
Стратегический	Государство (социально-политические системы), его стабильное функционирование и устойчивое развитие (национальная безопасность)	Вред жизненно важным интересам личности, общества, государства
Экологический	Окружающая природная среда (экосоциальные системы), ее качество	Загрязнение воды, воздуха, почвы, разрушение экологических объектов и систем, причиняющее вред нынешнему поколению людей и подрывающее основы для развития будущих поколений

Методический аппарат анализа риска



концепции анализа риска

технократическая концепция основана на анализе относительной частоты возникновения опасных явлений с нежелательными последствиями. При ее использовании имеющиеся статистические данные усредняют по масштабу, группам населения и времени. Так, при оценке риска аварии на объекте техносферы рассматривают вероятности исходных событий (аварийных ситуаций), сценарии их перехода в аварию с соответствующими вероятностями реализации, последствия различных исходов аварии.



В рамках **экономической концепции** анализ риска рассматривают как часть более общего затратно-прибыльного исследования. В последнем риски являются ожидаемыми потерями полезности, возникающими вследствие некоторых событий или действий, а прибыль (выгода) – это предотвращенный ущерб. Конечная цель состоит в распределении ресурсов таким образом, чтобы максимизировать их полезность для рассматриваемой социальной системы.

Психологическая концепция концентрируется вокруг исследований межиндивидуальных предпочтений относительно вероятностей и направлена на то, чтобы объяснить, почему индивидуумы не вырабатывают свое мнение о риске на основе средних значений, почему люди реагируют в соответствии со своим восприятием риска, а не с объективным уровнем рисков, т.е. на основе его научной оценки. Данная концепция важна для лиц, принимающих связанные с риском решения.

Социологическая (культурологическая) концепция основана на социальной интерпретации нежелательных последствий с учетом групповых ценностей и интересов. Социологический анализ риска связывает суждения в обществе относительно риска с личными или общественными интересами и ценностями. Культурологический подход предполагает, что существующие культурные прототипы определяют образ мыслей отдельных личностей и общественных организаций, заставляя их принимать одни ценности и отвергать другие. Эту концепцию используют в PR-технологиях, информационном противоборстве конфликтующих сторон.

Свойства системы управления риском

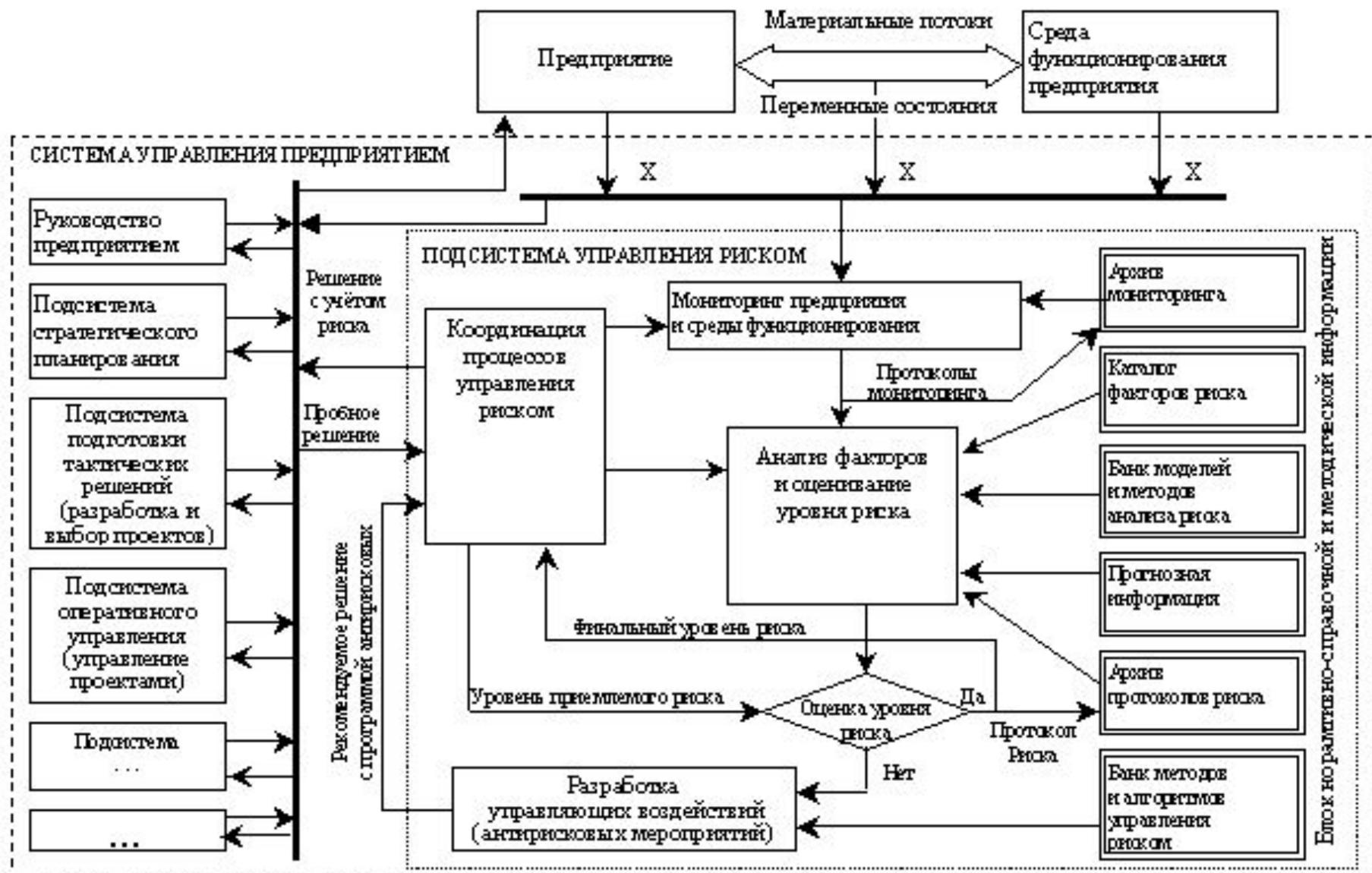
Управление риском становится оправданным при наличии необходимых исходных данных и методик, позволяющих осуществлять мониторинг показателей риска в соответствующей системе, необходимый для принятия решений.

Рассмотрим свойства системы управления риском и требования к ней как к относительно обособленной системе.

1. Системный характер управления риском, т.е. комплексное рассмотрение совокупности всех рисков как единого целого с учетом всех взаимосвязей и возможных последствий. Это позволяет учесть не только воздействие инструментов управления риском на тот риск, для борьбы с которым они предназначены, но и их влияние (положительное или отрицательное) на другие риски в зависимости от их места и связей внутри системы.
2. Сложная структура системы управления риском связана с необходимостью одновременного анализа большого числа факторов рисков разной природы, т.е. неоднородностью рисков и их взаимозависимостью. Кроме того, это свойство предполагает изучение характера и степени влияния большого числа факторов на развитие рискованной ситуации и возникновение неблагоприятных последствий.

Это приводит к следующим **требованиям** в системе управления рисками:

- многофункциональность и универсальность, т.е. способность бороться с рисками разной природы и различными последствиями их реализации;
- модульность, т.е. возможность использования различных сочетаний процедур управления риском в разных ситуациях, что позволяет учесть специфику конкретной ситуации;
- многоуровневость, т.е. обеспечение подходящей иерархической структуры принятия решений, которая обеспечивает адекватное распределение полномочий и ответственности.



Методы управления риском



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО/МЭК
31010 —
2011

Менеджмент риска

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКА

ISO/IEC 31010:2009
Risk management — Risk assessment techniques
(IDT)

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2012

ГОСТ Р ИСО/МЭК
31010—2011

Нормативно-правовое
обеспечение оценки риска

Обзор методов оценки риска

(ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010—2011)

- **Мозговой штурм**
- Структурированные или частично структурированные интервью
- **Метод Дельфи**
- **Контрольные листы**
- Предварительный анализ опасностей (РНА)
- Исследование опасности и работоспособности (HAZOP)
- Анализ опасности и критических контрольных точек (НАССР)
- Оценка токсикологического риска
- Структурированный анализ сценариев методом «что, если?» (SWIFT)
- **Анализ сценариев**
- Анализ воздействия на бизнес (BIA)
- Анализ первопричины (RCA)
- Анализ видов и последствий отказов (FMEA)
- Анализ дерева неисправностей (FTA)
- Анализ дерева событий (ETA)
- Анализ причин и последствий
- **Причинно-следственный анализ**
- Анализ уровней защиты (LOPA)

Управление проектами

проект - это документально оформленный план сооружения или конструкции.

В самом общем виде проект (англ. project) - это "что-либо, что задумывается или планируется, например, большое предприятие" (толковый словарь Webster).

Проект- замысел и действия по его реализации с целью создания продукта (услуги)

Проект - некоторая задача с определенными исходными данными и требуемыми результатами (целями), обуславливающими способ ее решения. Проект включает в себя замысел (проблему), средства его реализации (решения проблемы) и получаемые в процессе реализации результаты

Проект - целенаправленное, заранее проработанное и запланированное создание или модернизация физических объектов, технологических процессов, технической и организационной документации для них, материальных, финансовых, трудовых и иных ресурсов, а также управленческих решений и мероприятий по их выполнению.

Функции управления проектом 1

- Управление предметной областью
- Управление стоимостью
- Управление временем
- **Управление риском**
- Управление интеллектуальным капиталом
- Управление персоналом
- Управление контрактами
- Управление информационными связями

- В общем случае финансовую эффективность F проекта можно определить как разницу между суммарным объемом финансовых средств, полученных от реализации проекта (т.е. доходом) D и суммарным объемом финансовых средств, затраченных на выполнение проекта Z .

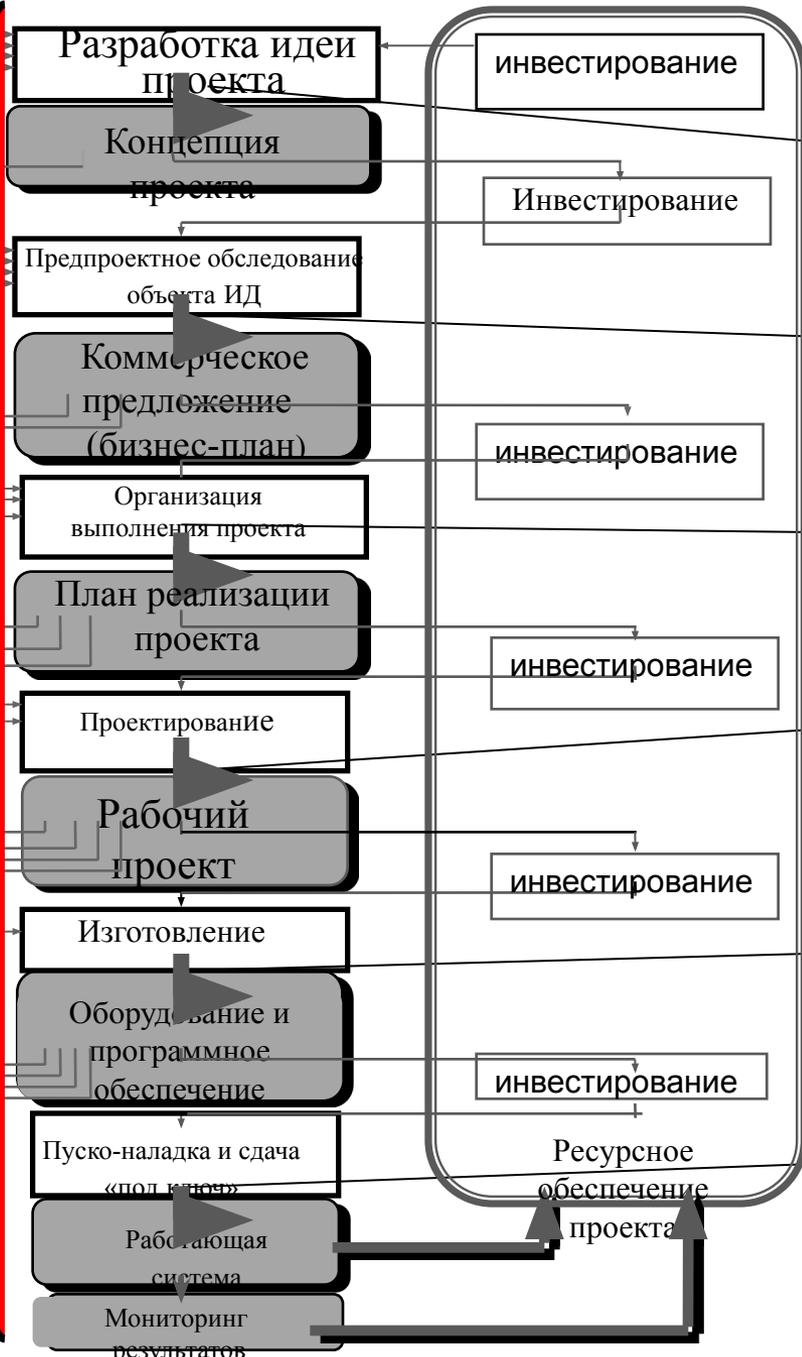
$$F=D-Z.$$

Таким образом, целевая функция управления стоимостью проекта

$$f=\max(F).$$

$\max(F)$ – это сложная многокритериальная задача, которая требует знания финансовых механизмов инновационной деятельности.

**Жизненный
Цикл
проекта
(ЖЦП)**



Риск 1

Риск 2

Риск 3

Риск 4

Риск 5

Риск 6

Риск проекта

Как определить величину риска ?

Какие способы оценки можно применить ?

Перейт и К 92 слайду

2. Основы теории риска

Риск и неопределенность

Понятийный аппарат

Неопределенность

2

Известно, что принятие любого управленческого решения, влекущее за собой финансовые последствия, может осуществляться в одной из трех ситуаций:

- в условиях полной определенности;
- в условиях **частичной неопределенности**;
- полной неопределенности.

Характеристика состояния объективной реальности

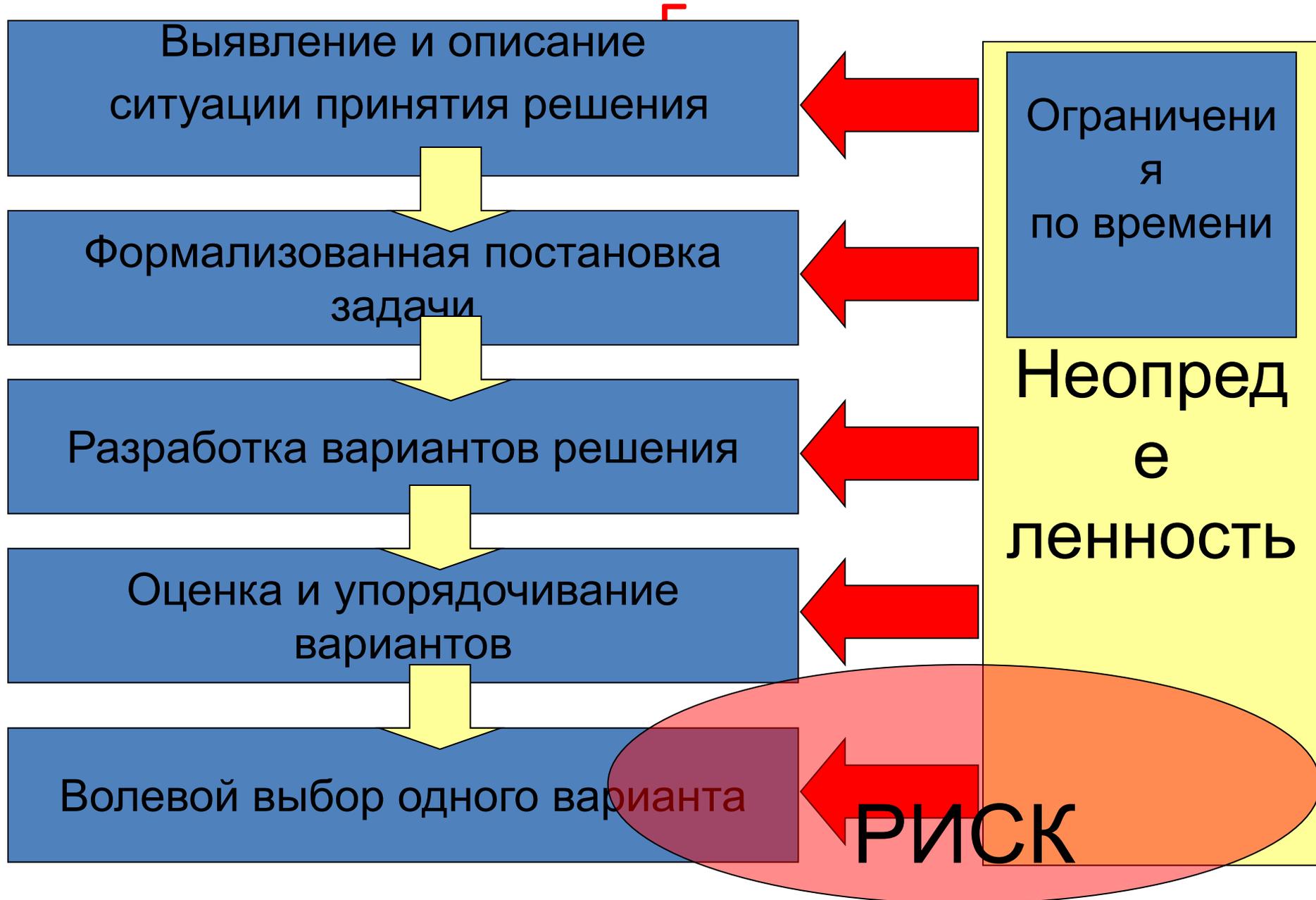
Что же такое неопределенность?

- Под неопределенностью в этом случае понимается **недостаток, неполнота и неточность информации** об условиях реализации мероприятий и соответствующих этим условиям результатах, затратах и экономическом эффекте.
- Неопределенность **объективна**

■ Современные задачи управления - это слабоструктурируемые или смешанные задачи, которые содержат как качественные так и количественные элементы, причем **малоизвестные и неопределенные стороны проблем имеют тенденцию доминировать (Герберт Саймон)**

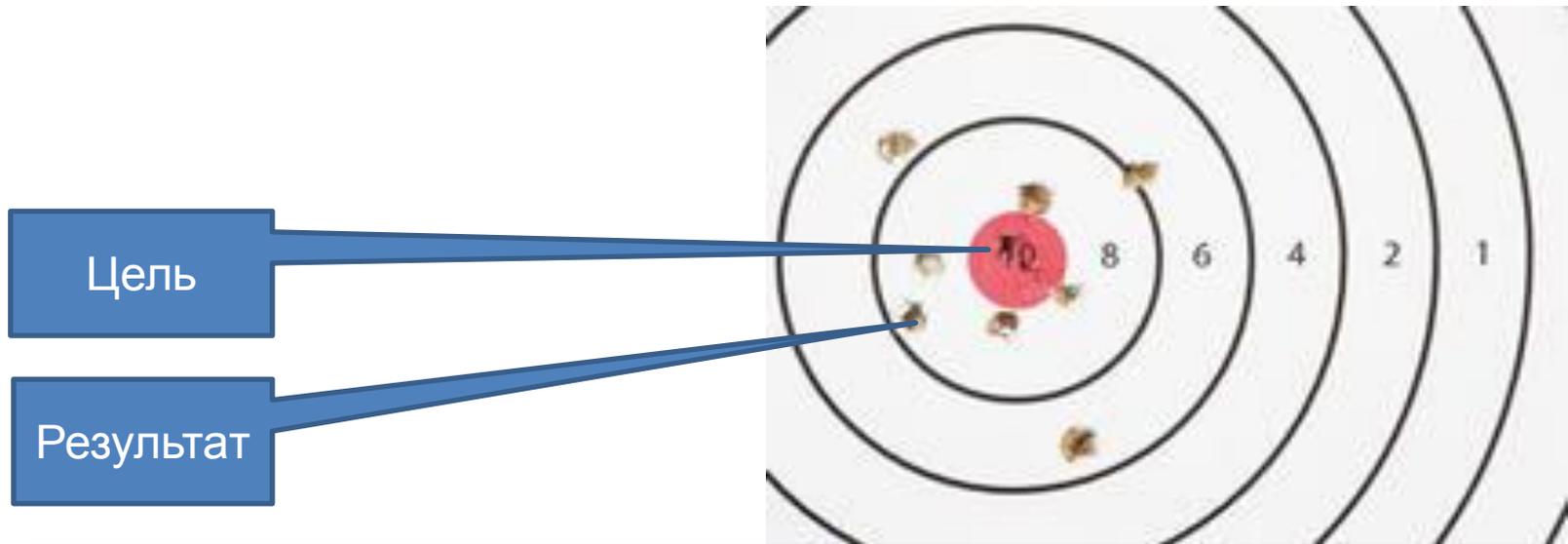
.Неопределенность связана с выработкой и принятием управленческих решений и их взаимодействие рождает риск

Этапы принятия решения



Неопределенность – решение – риск

6



Может возникнуть некоторое состояние реально сложившейся ситуации на предприятии или в проекте, при котором исход осуществления выбранного «правильного» решения в условиях частичной неопределенности не ведет к достижению поставленной цели

Общее понятие риска

Антитеза:
-безопасность
-надежность

7

- Риск это **шанс, возможность, вероятность, опасность, угроза** осуществления некоторого *нежелательного события* в будущем в условиях частичной или полной неопределенности

- Если это событие произойдет то, возможны **неблагоприятные последствия**

- Пример: существует риск (опасность, возможность) уменьшения фактической отдачи от капиталовложений по сравнению с ожидаемой т.е. уменьшение доходности проекта в своем очном виде

Прогноз
будущего

Субъективность риска – смотря чья точка зрения принята за исходную предприниматели, собственники, менеджеры, работники предприятия, контрагенты, клиенты, заказчики, персонал и др.

Различные определения риска

8

риск – это уровень финансовой потери, выражающейся
а) в возможности не достичь поставленной цели;
б) в неопределённости прогнозируемого результата;
в) в субъективности оценки прогнозируемого результата

**измеримая вероятность (угроза, возможность) потери,
по крайней мере, части ресурсов,
активов или появления дополнительных расходов**

***возможность получения значительной выгоды по сравнению
с запланированной
в результате осуществления инновационной деятельности
в условиях неопределенности***

**Порожденная неопределенностью возможность того, что при
осуществлении выбранного варианта решения поставленная
цель не достигается называется риском**

Риск – важная экономическая категория 9

Система основных понятий его составляющих

- Неблагоприятное событие
- Вероятность наступления события
- Неблагоприятные последствия (потери, ущерб)
- Причины возникновения неблагоприятных событий(факторы)
- Источники(факты, условия, обстоятельства)

Одно из определений
риска

Характеристика состояния объекта исследования в условиях неопределенности, с точки зрения субъекта, показывающая качество принимаемых управленческих решений

Случайное событие – основное понятие теории вероятностей

- **Всякий факт, который результате эксперимента может произойти или не произойти (Теория вероятности.)**
- Явление реальной действительности, которое в общем случае не зависит от воли людей (**Правоведение**)
- В обработке информации — изменение свойств, зафиксированное наблюдателем в сообщении от объекта
- Непредвиденное, то, что случилось, происшествие, случай (**Словарь русского языка Ушакова**)
- Событие в физике - явление, которому можно приписать три пространственные и одну временную координаты

Пример: **Попадание в цель при выстреле**, появление герба при бросании монеты, получение оценки на экзамене, достижение цели проекта, уменьшение доходности проекта и др.

Что может служить мерой объективной возможности наступления события?

Понятие вероятности

Вероятность - степень возможности появления какого-либо определенного события в тех или иных условиях

(Гмурман, Теория вероятностей)

Обратно к категории
риск

Вероятность

Вероятность – есть число, характеризующее степень возможности появления какого-либо определенного события в тех или иных условиях

Вероятностью события **A** называют отношения числа благоприятствующих этому событию исходов **m** к общему числу всех равновозможных несовместных элементарных исходов **n**, образующих полную группу, итак

$$P(A)=m/n$$

Вероятность случайного события есть положительное число, заключенное между нулем и единицей

(Гмурман В.Е. , Теория вероятности и математическая статистика. Учеб. пособие.- М: Высшее образование. 2007)

Неблагоприятные последствия (ущерб)

- Ущерб по Ожегову: Потеря, убыток, урон
- В целом ущерб, его называют полным ущербом, может быть представлен в виде двух составляющих – прямого и косвенного ущерба, т.е.

$$Y = Y_{np} + Y_k.$$

- Оценка прямого ущерба, как правило, не вызывает затруднений, поскольку он очевиден, и представляет собой сумму ущерба, который наносится основным производственным фондам (ОПФ) и оборотным средствам (ОС),

$$Y_{np} = C_{опф} + C_{ос},$$

где $C_{опф} = C_z + C_{то} + C_{кэс}$ ущерб, нанесенный ОПФ, соответственно ущерб, нанесенный зданиям, технологическому оборудованию и коммунально-энергетическим сетям (КЭС) объекта;

стоимость пострадавших оборотных средств. $C_{ос} = \sum_{i=1}^n C_{осi} \cdot N_{осi} \cdot G_{осi}$

где

$C_{осi}$ - фактическая себестоимость i -х оборотных средств на единицу

i -го ресурса, $\frac{\text{руб}}{\text{шт}}$, $\frac{\text{руб}}{\text{м}^3}$, $\frac{\text{руб}}{\text{т}}$ и т.п.;

$N_{осi}$ - количество i -го вида оборотных средств в натуральном выражении, шт, м^3 , т. и т.п.;

$G_{осi}$ - относительная величина ущерба, причиненного i -му виду оборотных средств.

Концепция приемлемого риска

10

Принимается решение, обеспечивающее достижение целей деятельности и некоторый компромиссный уровень риска (приемлемый риск)

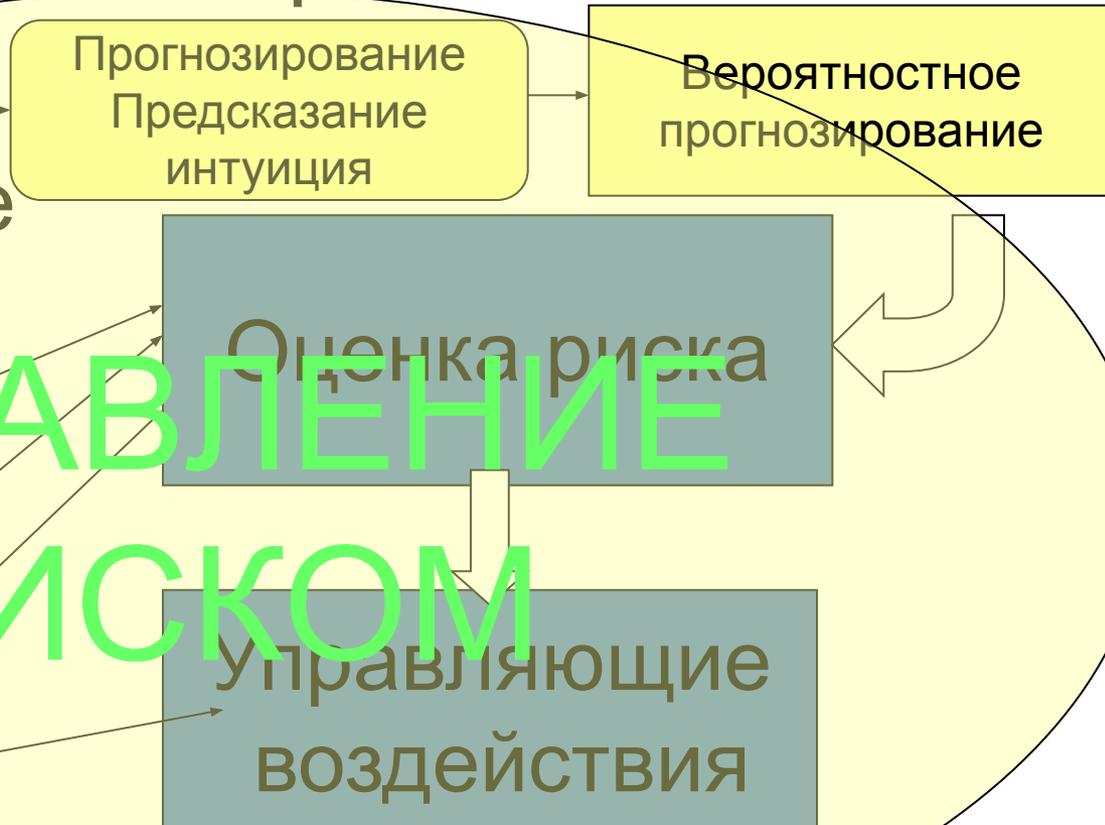
- т.е. достигается баланс между ожидаемыми опасностями и угрозами и необходимостью понести допустимые потери в данное время (расходы на проведение превентивных антирисковых мероприятий)

Перейти
к
уровню
риска

Управление уровнем риска – основная задача менеджера

Основные функции управления и управление риском 11

- Предвидение
- Целеполагание
- Планирование
- Организация
- Учет
- Контроль
- Регулирование
- Анализ
- И др.



Наука об управлении риском

12

- Управление риском - наука об управлении характеристиками состояния объекта или ситуации на предприятии или в проекте, подверженных воздействию совокупности факторов, при которых исход осуществления выбранных решений не ведет к достижению поставленной цели в полном объеме
- Риск – категория, характеризующая состояние объекта исследования с точки зрения субъекта, показывающая качество принимаемых управленческих решений

Цели, задачи, актуальность, методология, принципы, теория, методы и исследования, методики оценки, объект, субъект

Роль оценивания при количественном исследовании риска

13

- Оценка – установление наличия и степени проявления той или иной характеристики изучаемого явления (*ситуации принятия или реализации решений, качества принимаемых решений*)
- Характеристика, параметр, критерий оценивания, показатель **Уровень риска, пороговые значения.**
- Классификация оценок:
 - **Экспертные** или **программно-тестовые**
 - Общие или **локальные** (по масштабам оцениваемого явления)
 - Простые или **сложные** (по организации и методикам оценки)
 - Эпизодические или **периодические** (по времени)
 - Точные или **приблизительные**
 - **Статистические** или нестатистические

Принципы оценивания риска

14

Принцип научности (объективность, математическое моделирование.)

Принцип целевого назначения

Принцип критериальной определенности

Принцип количественной определенности

Принцип независимости

Оценка риска не только установление его характеристик, но и деятельность исследователя, эксперта, математика и программиста

Порядок оценки

15

1. Выделение объекта и предмета оценки	Риск, вероятность, Факторы, источники
2. Установление критериев оценки и шкалы измерения	Пороговые значения показатели риска Стоимостная и относительная шкала
3. Построение процедуры методов и системы оценки	Методики оценки
4. Выбор средств оценки	Вручную Аппаратно-программный комплекс
5. Интерпретация и использование результатов оценки	Проведение анализа полученных результатов

Первые шаги в оценке риска

16

(рассмотрим вариант простой методики)

1 шаг : оценка

Идентификация
потенциальных потерь

2 шаг:

Измерение
потенциальных потерь

1. Назначение ответственного (УРП)

2. Определение типа риска
3. Составление ведомости факторов риска

1. Частота потерь (вероятность)
2. Значимость, тяжесть потерь (Денежная величина потери, удельный вес)

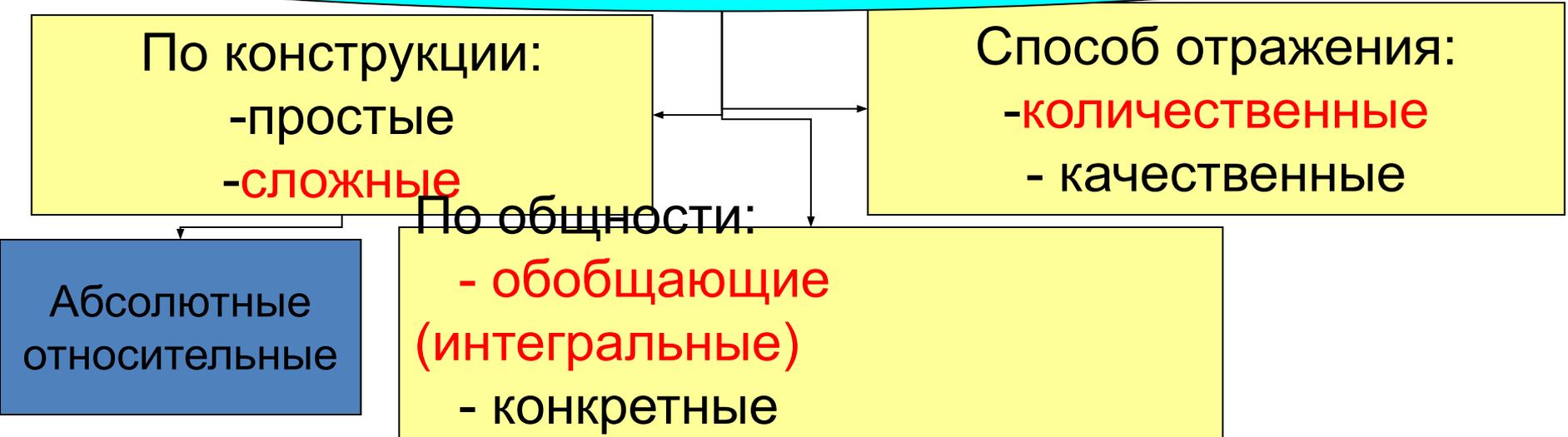
Пример расчета риска

Событие	Пожар	максимальные	средние
Вероятность	0,01	0,05	0,4
тяжесть потерь		1000000	50000
Риск	$0,01 \times 0,05 \times 10000000$	500	
	$0,01 \times 0,4 \times 50000$		200

Способы определения:
Максимальные потери
Средние потери

Система показателей оценки риска 17

Классификация показателей

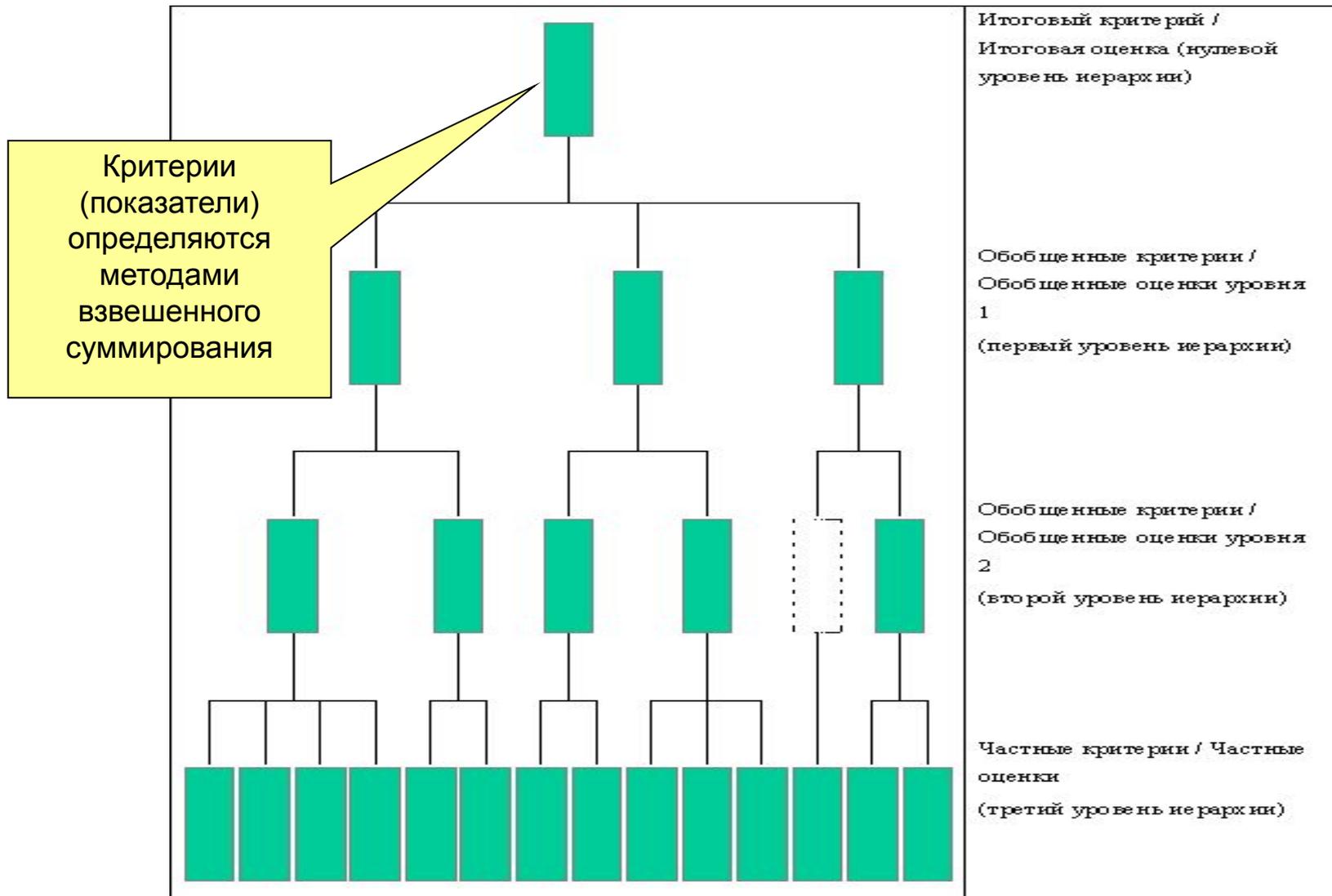


Существуют несколько способов конструирования показателей:

18

- 1. Принятие одного из показателей в качестве основного обобщенного и учет остальных в виде ограничений.
- 2. Переход к обобщенному интегральному показателю путем аддитивной или мультипликативной свертки частных показателей.

Пример трехуровневой иерархической организации системы критериев оценки и соответствующей системы оценок



Процесс декомпозиции критериев оценки теоретически неограничен и сопровождается с одной стороны повышением точности и обоснованности, с другой – ростом числа частных критериев

Вероятностный подход к оценке риска

19

- в основе проблемы лежит понятие *случайного события*
- важное значение при исследовании процессов оценки риска приобретает **проблема получения информации о возможных событиях**, о вероятностях их наступления, о важности (степени значимости) и потенциальных последствиях каждого исхода;
- информация содержит **ошибку измерения**, что влияет на достоверность.

Статистика
и
квазистатистика

Нечетко-множественный подход к оценке риска

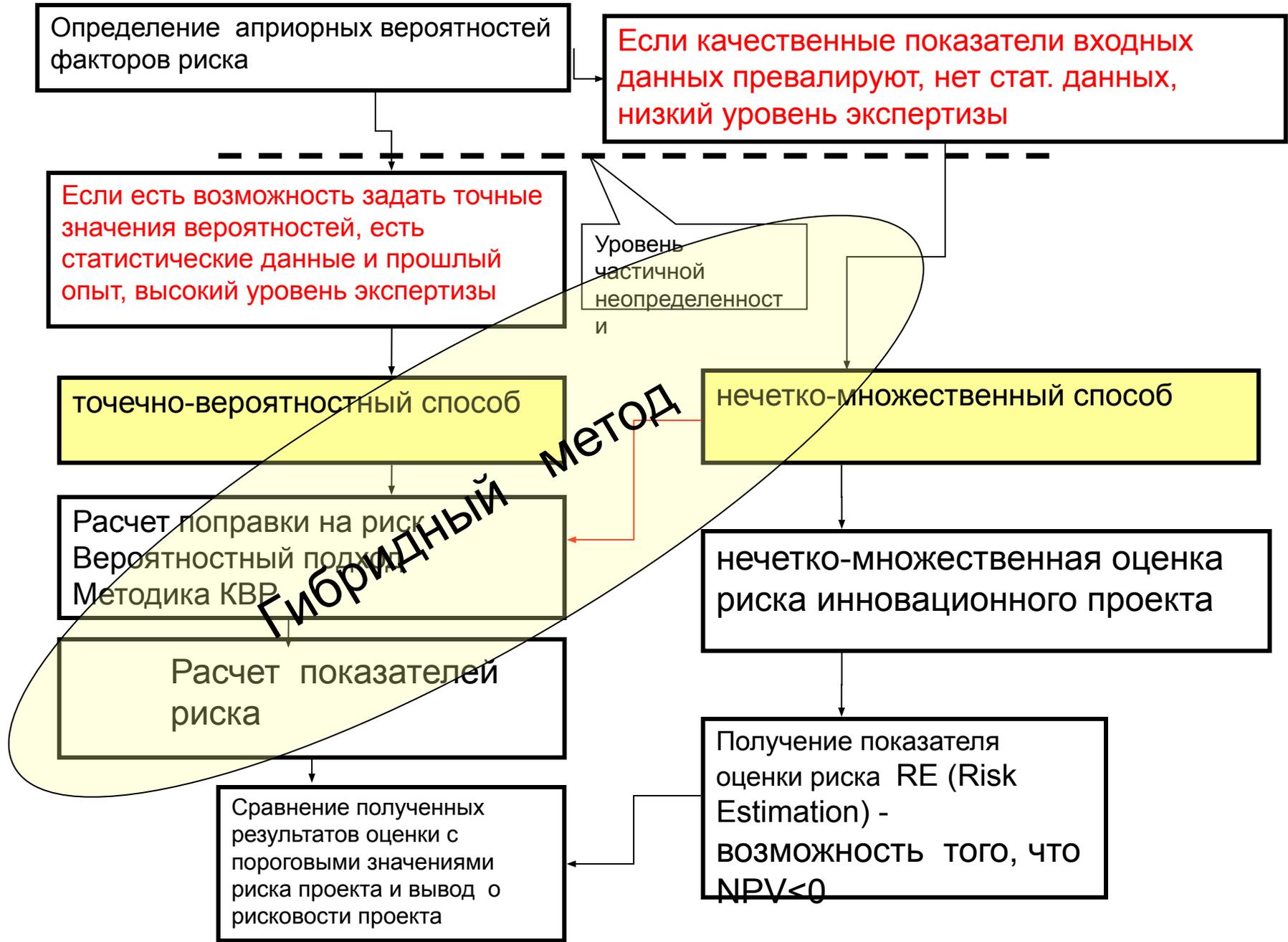
20

- нечеткая логика (fuzzy-logic), большинство авторов называют "теорией нечетких множеств".
- нечеткая логика тоже существует и применяется конечно не только в теории нечетких множеств. Элементы нечеткой логики с успехом применяются и субъективно-вероятностных методах.
- нечетко-множественный подход позволяет учитывать в финансовой модели хозяйствующего субъекта качественные аспекты, не имеющие точной числовой оценки. Оказывается возможным совмещать в оценке учет количественных и качественных признаков, что резко повышает уровень адекватности применяемых методик.
- **Лингвистическая переменная** (больше – меньше, лучше-хуже, ближе – дальше, быстрее- медленнее и т.д.)

Недостатки нечетких систем

21

- отсутствие стандартной методики конструирования нечетких систем;
- невозможность математического анализа нечетких систем существующими методами;
- применение нечеткого подхода по сравнению с вероятностным **не приводит к повышению точности вычислений.**

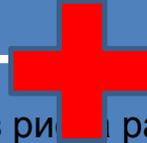


2. Существующие методы оценки риска

- описание методов
- анализ методов
- основные недостатки

Методы оценки базируются в основном на двух основных концепциях анализа риска

технократическая концепция основана на анализе относительной частоты возникновения опасных явлений с нежелательными последствиями. При ее использовании имеющиеся статистические данные усредняют по масштабу, группам населения и времени. Так, при оценке риска аварии на объекте техносферы рассматривают вероятности исходных событий (аварийных ситуаций), сценарии их перехода в аварию с соответствующими вероятностями реализации, последствия различных исходов аварии.



В рамках **экономической концепции** анализ риска рассматривают как часть более общего затратно-прибыльного исследования. В последнем риски являются ожидаемыми потерями полезности, возникающими вследствие некоторых событий или действий, а прибыль (выгода) – это предотвращенный ущерб. Конечная цель состоит в распределении ресурсов таким образом, чтобы максимизировать их полезность для рассматриваемой социальной системы.

Психологическая концепция концентрируется вокруг исследований межиндивидуальных предпочтений относительно вероятностей и направлена на то, чтобы объяснить, почему индивидуумы не вырабатывают свое мнение о риске на основе средних значений, почему люди реагируют в соответствии со своим восприятием риска, а не с объективным уровнем рисков, т.е. на основе его научной оценки. Данная концепция важна для лиц, принимающих связанные с риском решения.

Социологическая (культурологическая) концепция основана на социальной интерпретации нежелательных последствий с учетом групповых ценностей и интересов. Социологический анализ риска связывает суждения в обществе относительно риска с личными или общественными интересами и ценностями. Культурологический подход предполагает, что существующие культурные прототипы определяют образ мыслей отдельных личностей и общественных организаций, заставляя их принимать одни ценности и отвергать другие. Эту концепцию используют в PR-технологиях, информационном противоборстве конфликтующих сторон.

Качественный анализ надежности как метод оценки технического риска

- Качественный анализ надёжности включает в себя следующие этапы:
 - определение границ системы, её состава, функций, алгоритма работы, критерия отказа;
 - классификацию и анализ элементов системы;
 - определение возможных отказов по общей причине;
 - анализ влияния на состояние системы возможных ошибок персонала в процессе управления, технического обслуживания, проверок и т.п. ;
 - определение возможных последствий отказов элементов и ошибок персонала;
 - анализ структуры системы для выявления слабых звеньев.

Количественный анализ надежности как метод оценки технического риска

Необходимыми этапами количественного анализа являются:

- качественный анализ,
- построение дерева отказов,
- определение показателей надёжности,
- определение характеристик регламента эксплуатации и
- расчёт надёжности.

См. дисциплину Теория надежности и техногенный риск

Расчётная модель системы

Качественный анализ позволяет составить расчётную модель системы. Дерево отказов или параллельно-логическая схема позволяют сформулировать условия работоспособности системы и выполнить расчёт надёжности по показателям надёжности её элементов. Определение показателей надёжности элементов осуществляются на основе опыта эксплуатации и опыта эксплуатации их аналогов.

Основными показателями надёжности являются **безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость**. При этом наиболее употребляемыми из них является безотказность и ремонтпригодность.

Статистический метод оценки риска 23

Показатели вариации

- Пусть имеется целевое значение показателя, требуется дать характеристику отклонения возможных фактических значений от этой цели. **Именно отклонения от предполагаемого дохода будут характеризовать риск этой финансовой операции.**
- Рассмотрим ряд статистических значений показателя X , называемых признаками данного ряда $X_1, X_2, X_3 \dots X_n \dots$. **Размахом вариации R** - называется разность между максимальным и минимальным значением признака данного ряда.

$$R = X_{max} - X_{min}$$

Если X – это доход от проекта, то, в принципе, показателем размахом вариации ряда X уже можно охарактеризовать риск неполучения ожидаемого дохода. Однако этот показатель оценки риска имеет много недостатков:

- грубое значение оценки;
- это абсолютный показатель;
- величина зависит от крайних значений рассматриваемого ряда, которые не являются наиболее вероятными.

Дисперсия, среднеквадратичное отклонение,

коэффициент вариации **24**

- Помимо размаха вариации для оценки риска используется **дисперсия Var** , определяемая как средний квадрат отклонения значения признака от его средней величины.

- $$Var = \sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (X_j - \bar{X})^2$$
, где

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n X_j$$

средняя величина признака

Среднее квадратичное отклонение σ показывает среднее отклонение значений

варьирующего признака относительно центра распределения,

в данном случае относительно среднего арифметического значения.

$$\sigma = \sqrt{Var}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} * 100\%$$

В практике оценки риска большее применение получил относительный показатель - коэффициент вариации **CV**.

Другие методики оценки риска 27

В мировой практике используются различные методы оценки риска проекта. К наиболее распространенным из них следует отнести:

метод корректировки нормы дисконта;

метод достоверных эквивалентов (коэффициентов достоверности);

анализ чувствительности критериев эффективности (чистый дисконтированный доход (*NPV*), внутренняя норма доходности (*IRR*));

метод сценариев;

деревья решений;

метод Монте-Карло (имитационное моделирование);

Метод арбитражного ценообразования и др.

1. Метод корректировки нормы дисконта

28

- Метод корректировки нормы дисконта осуществляет приведение будущих потоков платежей к настоящему моменту времени (т.е. обыкновенное дисконтирование, по более высокой норме), но не дает никакой информации о степени риска (возможных отклонениях результатов). При этом полученные результаты существенно зависят только от принятой величины «надбавки за риск».

$$NPV = -IC + \sum_{t=1}^n \frac{CF}{(1+K_R)^t}$$

Ставка
дисконти
рования

$$K_R = r_0 + K_{inf} + R_s + R_{in}$$

2. Метод достоверных эквивалентов

29

- Следует из теории полезности (ценности)
- Методика заключается в том, что ЛПР назначает гарантированную сумму денег к получению, которая позволяет индифферентно отнестись к выбору между этой безрисковой суммой и рискованной величиной ожидаемого денежного потока
- Построение кривой безразличия

Пример: Предлагается получить доход 300 рублей
гарантированно
или доход 500 рублей с вероятностью выигрыша 20%.

А если 1000 рублей с вероятностью выигрыша 10% ?

3. Анализ чувствительности

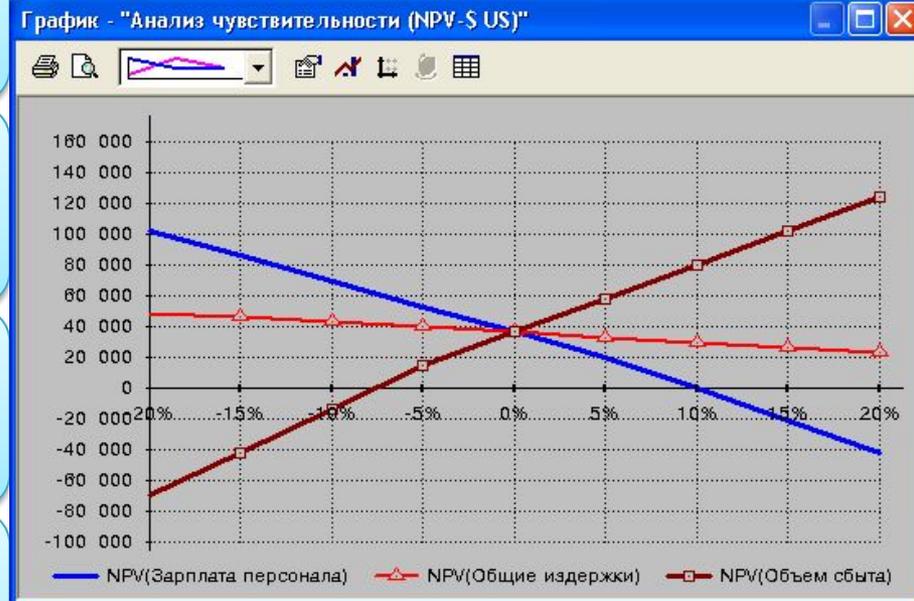
метод позволяет получить ответы на вопросы вида: что будет с результирующей величиной, если изменится значение некоторой исходной величины. Отсюда его второе название - анализ "что будет, если" ("what if" analysis). Алгоритм анализа чувствительности предполагает следующее:

1. Задается взаимосвязь между исходными и результирующими показателями в виде математического уравнения или неравенства.

2. Определяются наиболее вероятные значения для исходных показателей и возможные диапазоны их изменений.

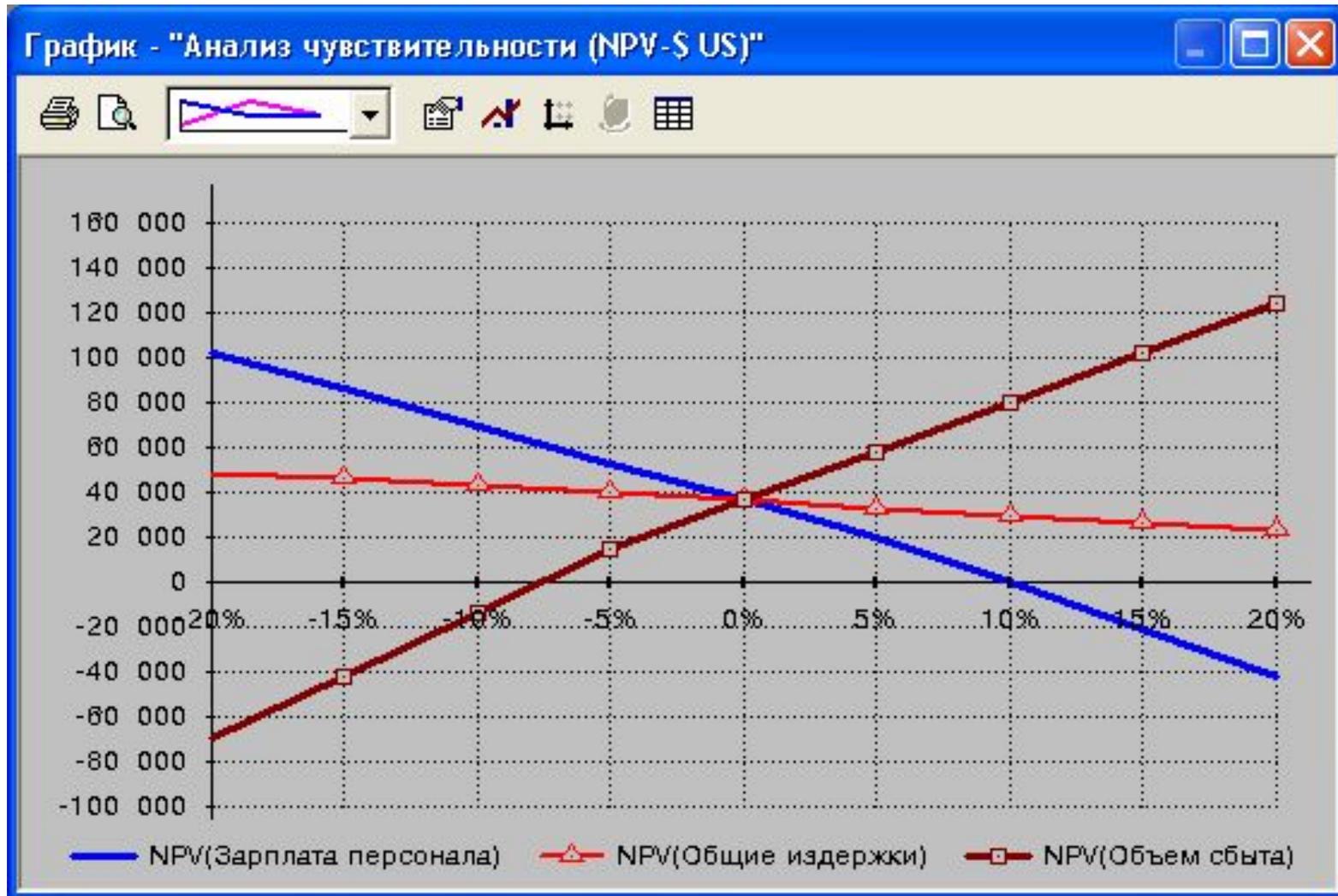
3. Путем изменения значений исходных показателей исследуется их влияние на конечный результат.

Обычно результатом анализа чувствительности становится величина отклонения в процентах, при которой проект становится неэффективным.



Анализ чувствительности 31

ЧДД



4. Метод сценариев

32

- Метод анализа риска, который рассматривает как чувствительность *NPV* к изменениям ключевых переменных, так и диапазон вероятных значений переменных.

Бригхем Ю., Гапенски Л. Финансовый менеджмент. Полный курс в 2 т, т1, стр. 289

Сценарий	Объем реализ. (ед)	Цена реализ. (руб)	<i>NPV</i> (тыс.руб)	Вероятность (доли ед.)	результат
1	2	3	4	5	4*5=6
Наихудший	15000	1700	-10079	0,25	-2520
Вероятный	25000	2200	12075	0.5	6038
Наилучший	35000	2700	41752	0.25	10438
Ожидаемый <i>NPV</i>			13956		13956
Отклонение среднеквадратичное					18421

5.Имитационное моделирование (Метод Монте-Карло) 33

- Задание распределения вероятностей каждой исходной переменной, верхнего и нижнего предела каждой исходной переменной, среднего квадратичного отклонения и др.

Например Цена реализации = 2200 нижний предел = 1700, верхний предел = 2700 $3\sigma = 500$ Отклонение среднеквадратичное = 167

- Программа случайным образом выбирает значение каждой исходной переменной в заданных границах(до 1000 раз)
- Рассчитывается чистый приведенный доход
- Рассчитываются вероятности от 0.1 до 0.9 того, что NPV будет неотрицательным

• Интерпретация результатов

Продолжение метода сценариев и анализа чувствительности с доведением их числа до 1000 путем генерации параметров случайным образом

6. Анализ дерева решений

34

- Учитывает неодномоментность принятия решений, период - год, есть возможность пересмотреть решение.

Бригхем Ю., Гапенски Л. Финансовый менеджмент. Полный курс в 2 т. т. 1, стр. 304

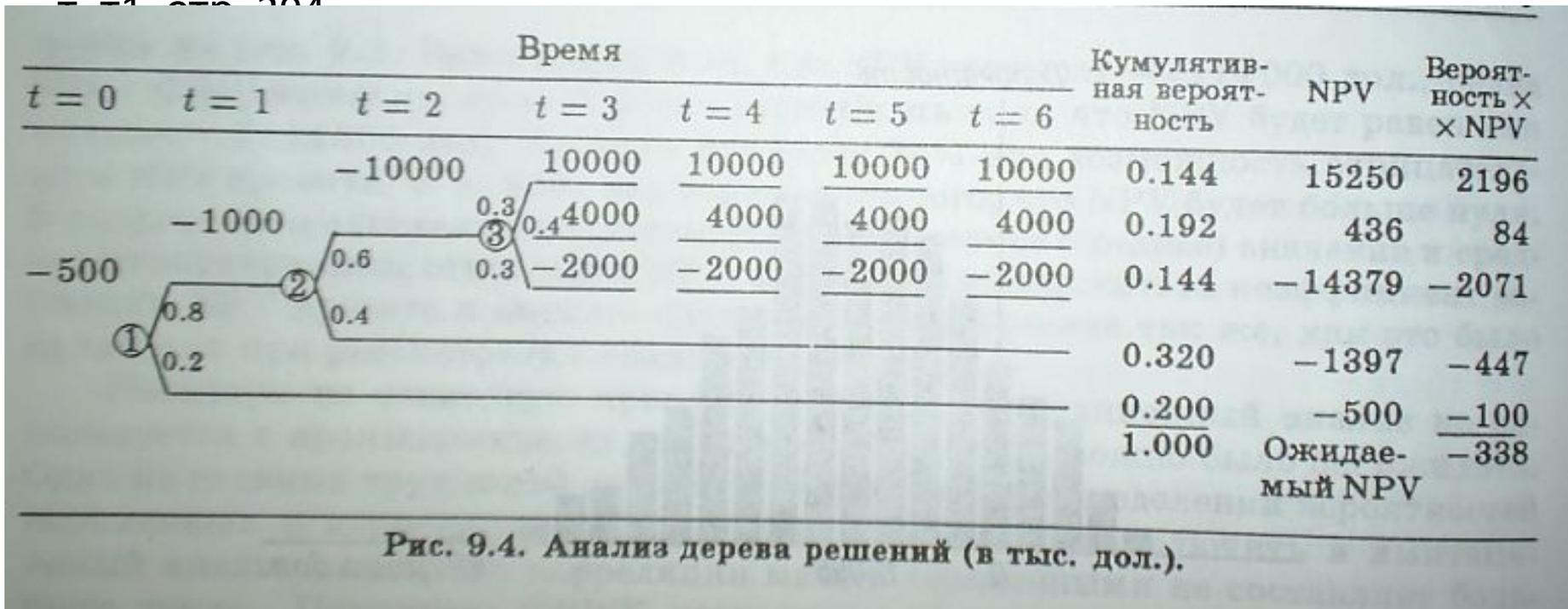


Рис. 9.4. Анализ дерева решений (в тыс. дол.).

7. Теория арбитражного ценообразования (Стивен Росс)

35

$$\bar{k}_i = \hat{k}_i + (\bar{F}_1 - \hat{F}_1)\beta_{i1} + \dots + (\bar{F}_j - \hat{F}_j)\beta_{ij} + e_i$$

Главное теоретическое преимущество - включение многих факторов.

недостаток – факторы не определены

Уравнение Множественной линейной регрессии

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_mx_m + e$$

Недостатки существующих методик

36

1. Представленные методики количественной оценки рисков не вполне учитывают существенные факторы риска, не дают возможности спрогнозировать потери при реализации факторов риска в различной комбинации и последовательности.
2. Представленные методики не учитывают особенностей проектирования, (уникальности, влияния социофактора риска, жизненного цикла проекта), которые позволяют говорить о неравномерности величины риска на различных этапах проекта.
3. Представленные математические модели существующих методик не учитывают важнейшие взаимосвязи параметров и показателей оценки риска проекта (источники - факторы риска - вероятности - компенсационная доходность - эффективность).
4. Представленные математические модели существующих методик не учитывают изменений уровня неопределенности, условий проекта и предпочтений ЛПР.

3. Риск проекта

1. Единичный риск проекта
2. Особенности инвестиционного и инновационного проектирования
3. Мера риска
4. Качественная и количественная оценка риска

Проект- замысел и действия по его реализации с целью создания продукта(услуги),

Проектный риск

Строительные, научно-исследовательские, инвестиционные, инновационные, проекты разработки систем безопасности и др.

- *Проектный риск* – возможность недостаточности генерирования **прибыли** по проекту для расчета с внешними инвесторами, а также неполучения **результата** проекта, его **доходности** и **эффективности**.

- Единичный риск
- Портфельный риск
- Корпоративный риск

Характеристика состояния объекта исследования в условиях неопределенности, с точки зрения субъекта, показывающая несоответствие (отклонение) результата проекта намеченной цели

Единичный риск проекта

38

- *Е.Р.* понимается как **вероятность** или **возможность неблагоприятного воздействия факторов** риска, приводящих к **понижению эффективности одного конкретного проекта**

прогнозируемое неблагоприятное событие

Попытка конструирования определения риска ИП исходя из теоретического

Ограничения

Только один проект

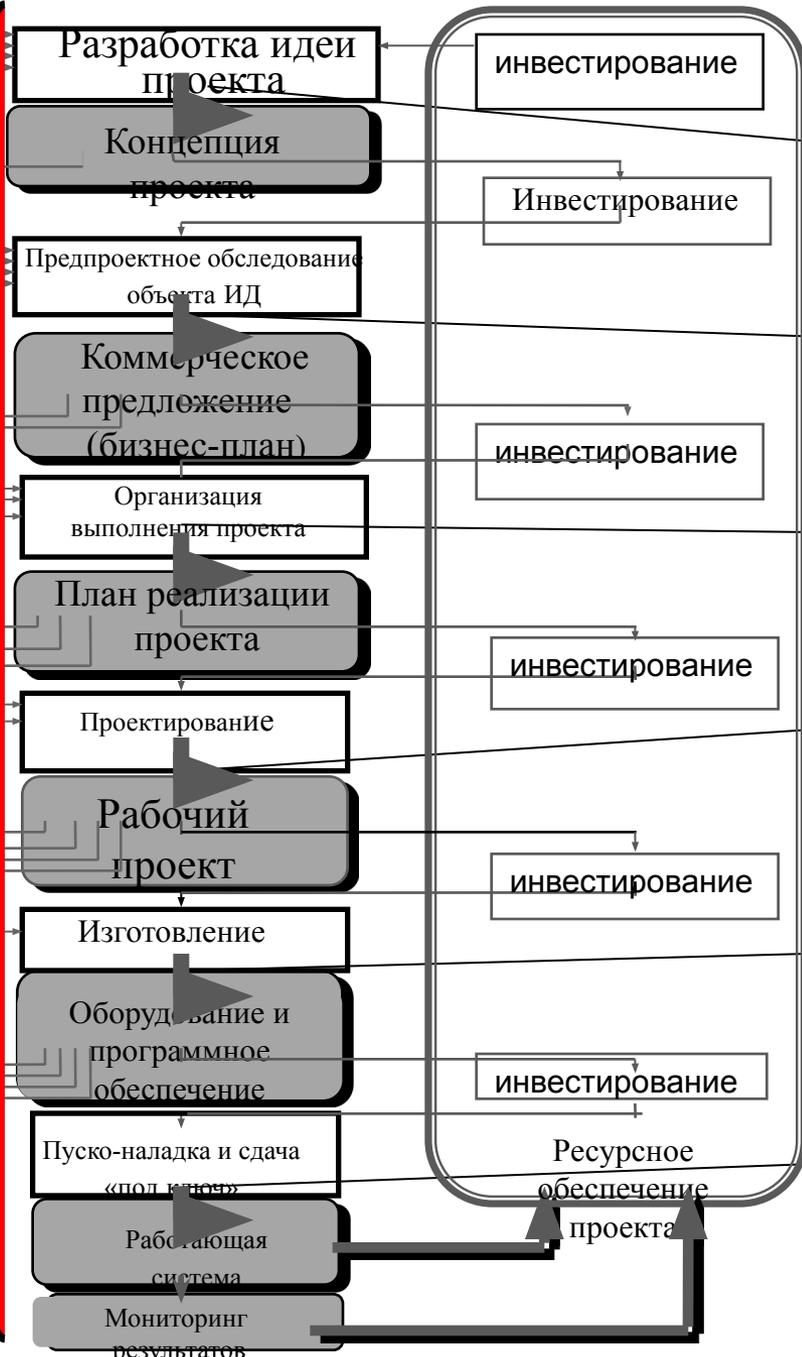
Активы инвесторов являются их единственными вложениями

Совокупность характеристик состояния объекта исследования в условиях неопределенности, с точки зрения субъекта, показывающая несоответствие (отклонение) результата проекта от намеченной цели и показывающая качество принимаемых управленческих решений

Особенности инновационного проектирования влияющие на оценку риска

- Риск инновационного проекта имеет в своей основе неопределенность будущего развития событий, **отсутствие полноценной базы анализа и статистики** по всем параметрам в силу природы и уникальности самого проекта.
- Важным элементом теории инноваций и одной из особенностей, отличающих инновационное проектирование, является **понятие жизненного цикла** инновационного проекта.

Жизненный
Цикл
ИП(ЖЦП)



Риск 1

Риск 2

Риск 3

Риск 4

Риск 5

Риск 6

Риск проекта

Как определить величину риска ?

Какие способы оценки можно применить ?

Перейт и К 92 слайду

Еще одна особенность ИП

41

- Существует проблема формирования точной и максимально полной информации о влиянии **социо-фактора** риска, (формирование «команды» для реализации проекта, ее потенциал, достаточность квалификации и опыта участников, компетентность, реализуемость проекта силами авторского коллектива, мотивации и др.).

Определение риска ИП

42

риск инновационного проекта – это субъективно-объективная оценочная категория, которая может быть представлена:

1) как вероятность неблагоприятного воздействия на проект совокупности факторов риска в виде случайных неблагоприятных событий на основе субъективно-вероятностного подхода, 2) как финансовая потеря, выраженная в абсолютных или относительных показателях, приводящая инновационный проект к понижению доходности и эффективности.

Мера риска ИП и критерий риска

43

В качестве меры риска можно использовать:

- - величины вероятности факторов риска (в процентах или в долях единицы);
- - величину финансовой потери в виде удельного веса по отношению ко всей совокупности факторов риска;
- - **величину финансовой потери в стоимостной форме;**
- - **величины абсолютных и относительных интегральных показателей риска проекта,** полученных путем аддитивной или мультипликативной свертки частных показателей.



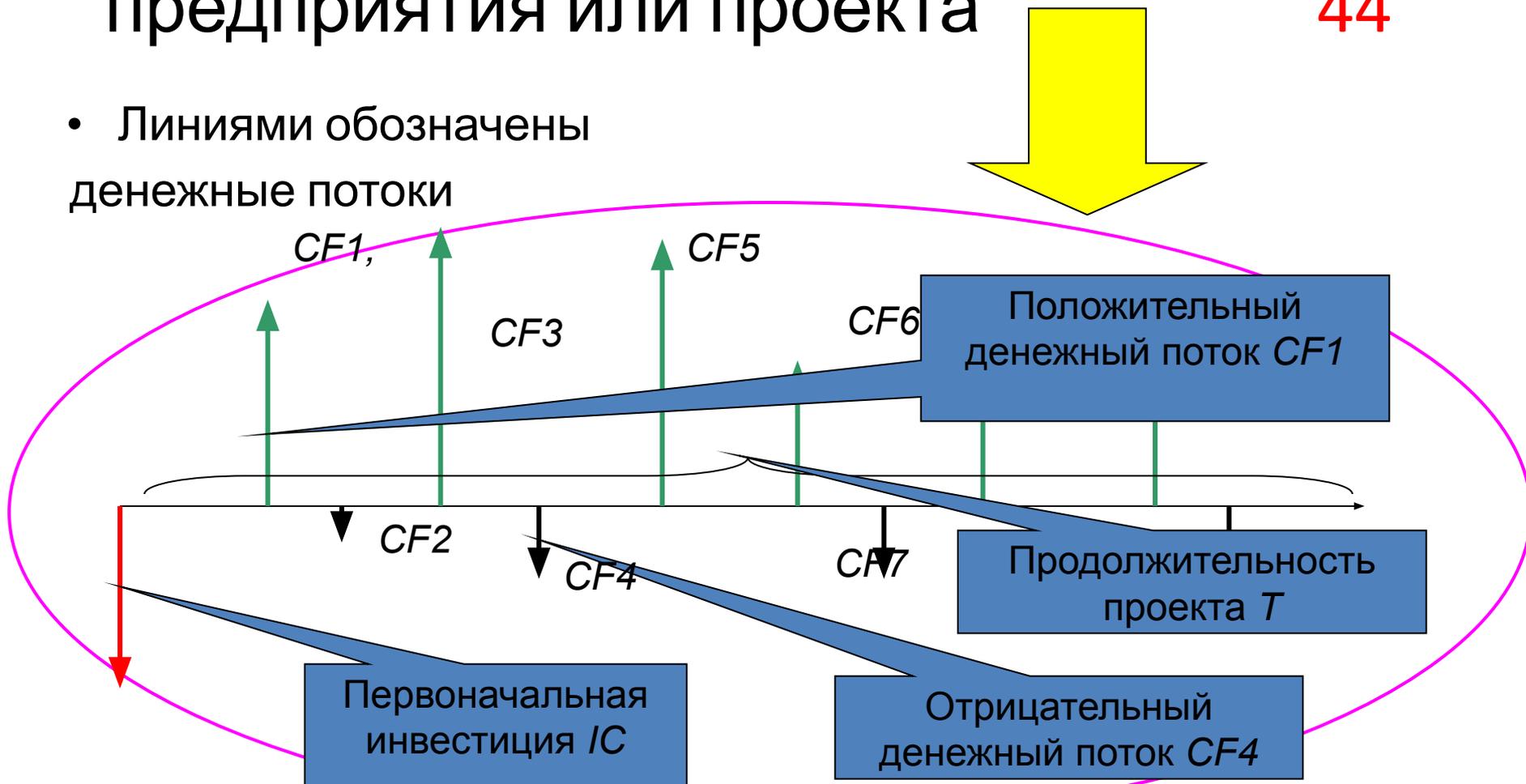
Наиболее понятно для участников проекта

Перейти к пороговым значениям. В качестве критерия – критерий приемлемого риска (баланс между расходами на профилактику и потенциальными потерями от реализации риска)

Неоклассическая финансовая модель предприятия или проекта

44

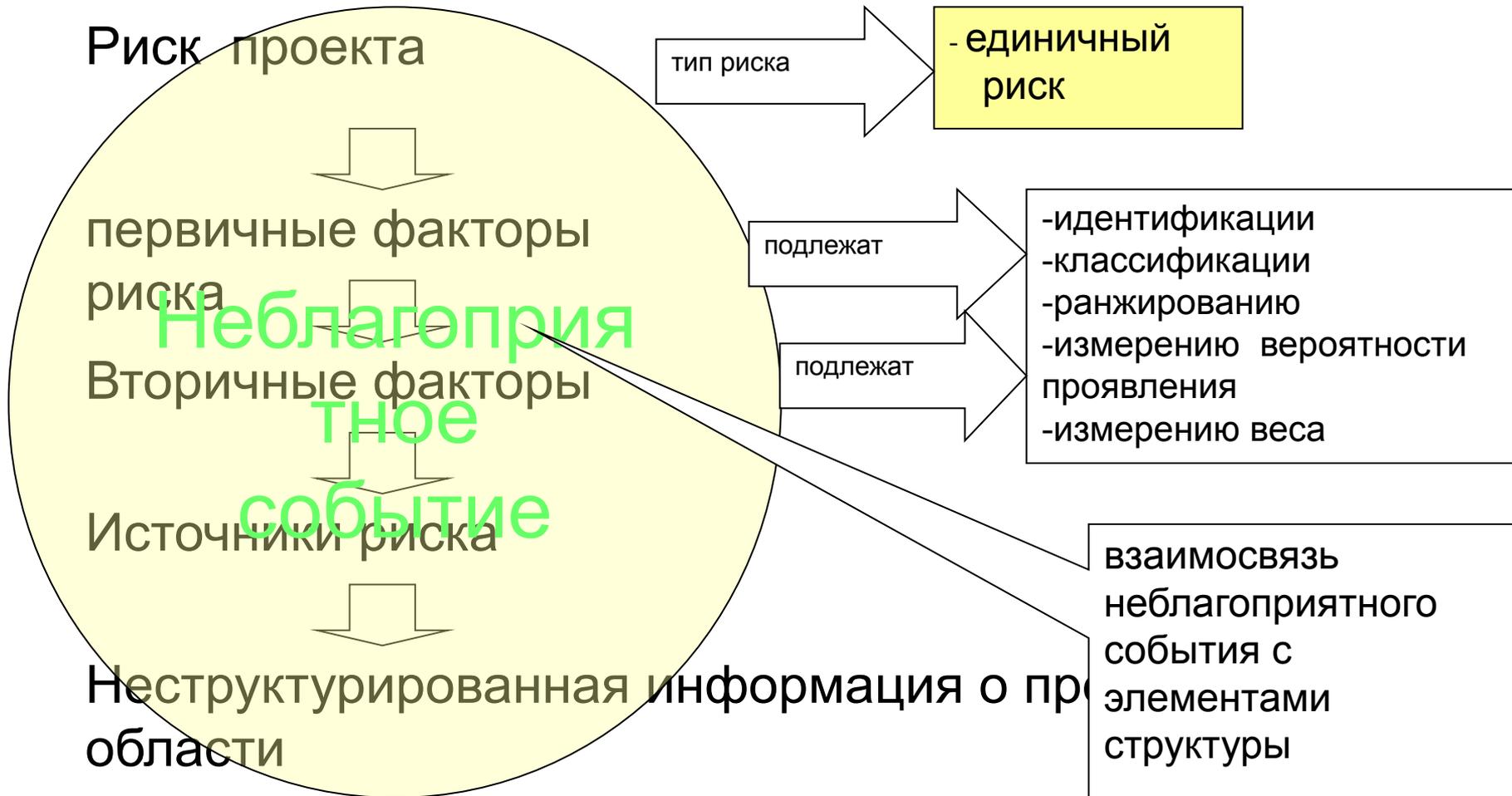
- Линиями обозначены денежные потоки



Проект(предприятие) с точки зрения финансового менеджмента
-это совокупность денежных потоков (притоков и оттоков) производимых
по воле менеджера (ЛПР)

Иерархическая структура риска ИП

45



Оценка риска инновационного проекта

46

- *Оценка риска инновационного проекта* – совокупность регулярных процедур анализа риска, заключающихся в идентификации источников его возникновения, внешних и внутренних причин (факторов) риска, их вероятностей и удельных весов, определении параметров и показателей оценки риска, а также в установлении моделей взаимосвязи показателей и факторов риска, адаптированных для инновационного проектирования.

Управляющее
воздействие

Оценка интегральных показателей риска

- расчет абсолютных показателей;
- расчет относительных показателей;
- интерпретация полученных результатов.

←
верхний
уровень

Выявление ⁴⁷
закономерностей
Между риском и
доходностью

Оценка факторов риска

- идентификация;
- классификация;
- измерение вероятности проявления;
- нахождение удельного веса фактора;
- ранжирование;
- визуализация;
- интерпретация.

←
средний
уровень

Оценка источников риска

- выявление фактов (явлений реальной действительности: событий и действий, оказывающих влияние на проект и являющихся источниками причин);
- выявление логических причинно-следственных связей между фактами и причинами

←
нижний
уровень

«Пирамида» оценки риска

Идентификация факторов риска

48

- первый шаг решения задачи количественной оценки риска состоит в выявлении **совокупности факторов**, которые могут существенно повлиять на осуществление проекта. Факторами риска могут выступать **внутренние и внешние, причины наступления неблагоприятных событий**

1 этап: Сбор информации о характеристиках проекта

2 этап: Выявление возможных угроз

Вопрос: почему может произойти неблагоприятное событие?

Назначение ответственного за управление риском проекта – управляющий риском проекта (УРП), желательно специалист практик в данной области деятельности

Например: несовершенство налоговой системы,
Изменения финансово-кредитной политики государства
Резкое изменение темпов инфляции,
Ухудшение условий инвестирования и т.д.



Оценка риска проекта

49

факторы риска

**ОАО “Хлебный Дом”
инновационный
проект
Электронный стол
заказов**

Непредвиденные сбои в системе

Ограниченный доступ к Интернет

Консервативность клиентов

Внешние условия

Низший уровень

Постановки
проблемы:

- трудности
- препятствия
- недостатки

Оценка риска этого проекта
ограничилась выявлением
факторов

Достаточна ли такая оценка риска ?

Методы выявления фактов и факторов 50

- Способы получения первичной информации об условиях функционирования предприятия или проекта и происходящих событиях
- Способы анализа полученной информации для определения перечня факторов
- Способы оценки значимости и степени возможности проявления этих факторов

Методы подразделяются:

- Универсальные
- специализированные

Универсальные способы 51

- Заочное анкетирование руководителей и членов команды проекта
- Выборочное интервьюирование руководителей проекта
- Анализ финансово-бухгалтерской отчетности фирмы-организатора
- **Анализ бизнес-плана проекта или ТЭО**

Анкетирование и интервьюирование 53

Опросные листы (Метод опросных листов)

- Стандартизированный (до 500 вопросов)
- Специализированный (для конкретных предприятий или конкретных видов деятельности)

Метод
опросных
карт

Беседы, структурируемые интервью, **опросные карты**, отчеты, база данных

экспертные методы для одного эксперта, нескольких экспертов,
метод Дельфи, мозговой штурм

Специализированные способы 52

- Анализ управленческой отчетности
- Анализ технологических процессов
- Составление и анализ карт информационных потоков в системе управления

Достаточно трудоемко и требует специальных знаний

Ориентированы на процессы

- Самостоятельно

- С привлечением консультантов-специалистов

Эксперты страховых фирм

Эксперты в области риска

Анализ первичной документации и управленческой отчетности 54

- Акт расследования аварии
- Дефектная ведомость
- Смета на восстановление объекта
- Баланс
- Отчет о прибылях и убытках
- Отчет о движении денежных средств
- Амортизация и восстановительная стоимость
- **Договоры и их условия**
- Данные о претензиях
- **Анализ индикаторов предприятия или проекта**

Договоры и их условия 55

- **Условия оплаты** продукции и предметов снабжения- предоплата, по факту, с отсрочкой, валюта оплаты
- **Цена** поставляемой продукции, оборудования и материалов, условия ее изменения(твердая и приблизительная)
- Вид транспортировки и вида транспорта доставки
- таможенные вопросы для импортного оборудования
- **Виды обеспечения обязательств** (неустойка, залог и др.) (Свои обязательства и контрагентов)
- Страхование и объекты страховой защиты
- **Сроки выполнения обязательств**
- **Надлежащие лица**

Анализ индикаторов потенциального риска

56

- Из существующих сотен показателей выделяется некоторое подмножество, например :
 - Рентабельность продаж
 - Рентабельность активов
 - Коэффициент текущей ликвидности
 - Задолженность по выплате заработной плате
 - Просроченная кредиторская задолженность
 - Коэффициент износа основных фондов
 - Обеспеченность производства заказами па выпуск продукции на последующие периоды
 - Чистый дисконтированный доход, срок окупаемости
 - Внутренняя доходность, учетная доходность
 - Индекс прибыльности

Косвенный анализ отклонений от «критических» значений

1. Причинно-следственные диаграммы

- Построение диаграммы «Ишикава»
(«рыбий скелет», ПСД)
- Цель - **Выявление, анализ, исследование и графическое изображение отдельных причин**
- Вопрос «Почему эта причина имеет место?»
- Исходные категории: люди, машины, методы, материалы

Один из вариантов построения причинно-следственной диаграммы факторов риска

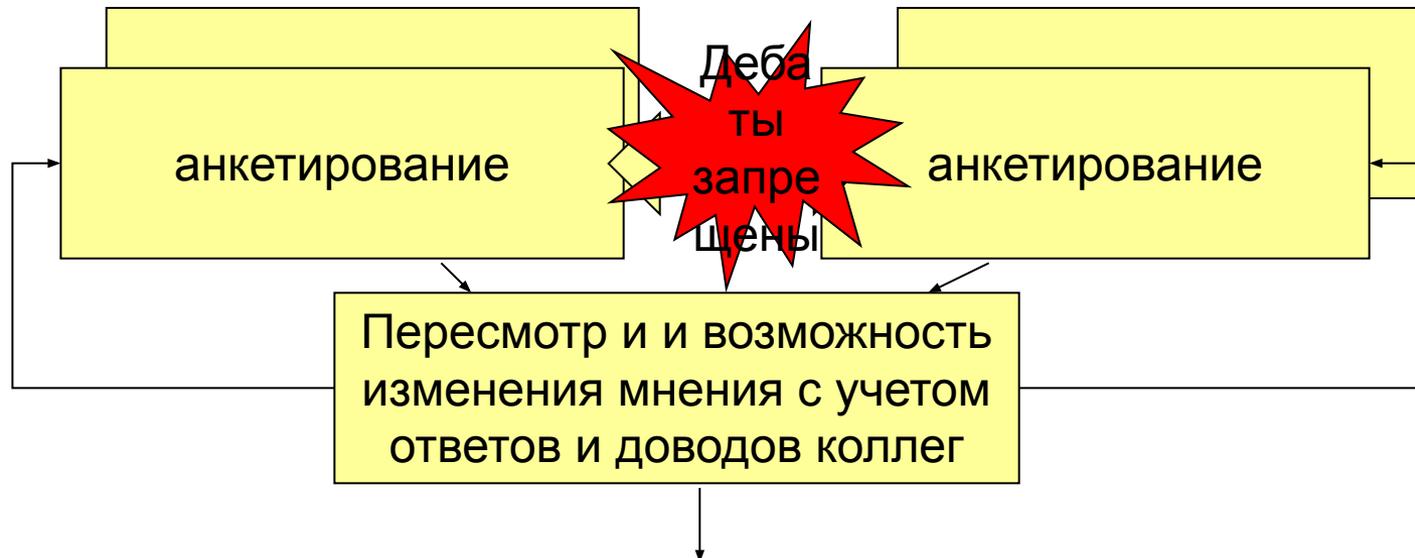
58



2.Метод Дельфи 1964 г. 59

В основе: Интуиция и логика

- Метод творческого поиска вариантов решения
- Обобщение и статистическая обработка мнений групп **экспертов**

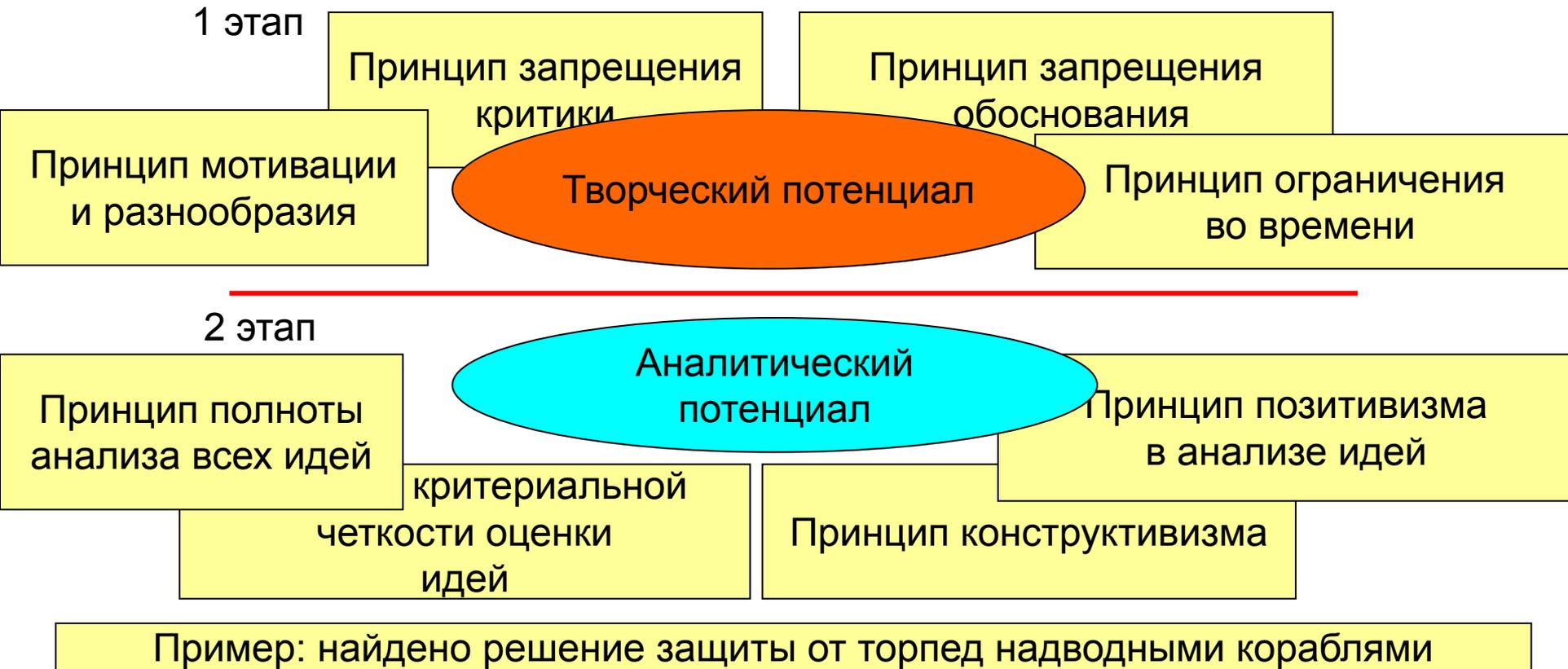


Выявляется преобладающее суждение оно и считается достоверным

3. Метод мозгового штурма

60

- Метод творческого поиска вариантов решения
- Раздельное использование усилий исследователей-фантазеров и исследователями-аналитиками, системщиками



1.	Неправильные исходные теоретические расчеты и оценки
2.	Отрицательный результат теоретического обоснования идеи
3.	Невозможность защитить интеллектуальную собственность
4.	Несанкционированное использование идеи
5.	Невозможность технической реализации идеи
6.	Увеличение объёмов разработок
7.	Снижение качества разработок
8.	Отсутствие необходимой технологической базы
9.	Отсутствие необходимой элементной базы
10.	Выявление экологических проблем при использовании
11.	Ошибки в стратегии организации серийной сборки (производства)
12.	Отсутствие необходимых производственных мощностей
13.	Высокая стоимость комплектующих
14.	Плохое качество выполнения заказов субподрядчиками
15.	Увеличение стоимости наемного труда
16.	Неправильная оценка рынка
17.	Неправильное позиционирование продукта
18.	Сложность входа на рынок
19.	Недостаточная востребованность продукта на рынке (отсутствие заказов)
20.	Ошибочная стратегия работы с потенциальными клиентами
21.	Недостаточная эффективность работы с потенциальными клиентами

№ п/п	Факторы риска выбора ненадежного поставщика	Вероятности факторов риска поставщика	
		1	2
1	Низкое качество продукции по спецификациям		62
2	Невозможность оперативностей передачи информации		
3	Низкое качество сервисного и послепродажного обслуживания		
4	Нестабильность цен на ресурсы		
5	Невозможность предоставления скидок на ресурсы		
6	Непериодичность поставки ресурсов		
7	Недостаточность объемов поставок ресурсов		
8	Низкое качество упаковки		
9	Невозможность хранения ресурсов		
10	Некорректное отношение к клиентам		
11	Недостаточная производственная мощность предприятия		

Проверить факторы на независимость

Классификация факторов риска

63

- Систематизация, структуризация, упорядочивание множества объектов по ряду специальных признаков
- Нет универсальной классификации
- На основании анализа различных классификаций риска и факторов риска установлено, что, несмотря на индивидуальный и уникальный характер каждого инновационного проекта существует некоторый ограниченный набор факторов риска (7-15)

Разработка классификации

64

- Состоит из трех этапов

1. Установление перечня и количества объектов

Временной

Место возникновения

По функциям управления

По отношению к внешней среде

2. Выбор системы

классификации(установка признаков,

3. Систематизация объектов по признакам

Факторы риска инновационного проекта

Внутренние

Внешние

ДИХОТОМИЯ

Неправильные исходные расчеты

Социо-фактор риска

Неправильная оценка рынка

Неудовлетворительное управление

Отсутствие необход. технолог. базы

Неудовлетворительное финансирование

Отсутствие необход. произв. мощностей

Трудности с обеспеч. социальных условий

Ненадежность участников проекта

Ошибки в договорных отношениях

- компетентность команды;
- Квалификация команды;

- средства управления;
- способы управления.

-сложность технологии;
-новизна технологии.

-структура финансир.;
-источник финансир.

-условия труда и техники безопасности;
- социальное обесп.

- взаимоотношения с контрагентами и др.

Регионально-страновой фактор

Изменения требования заказчика

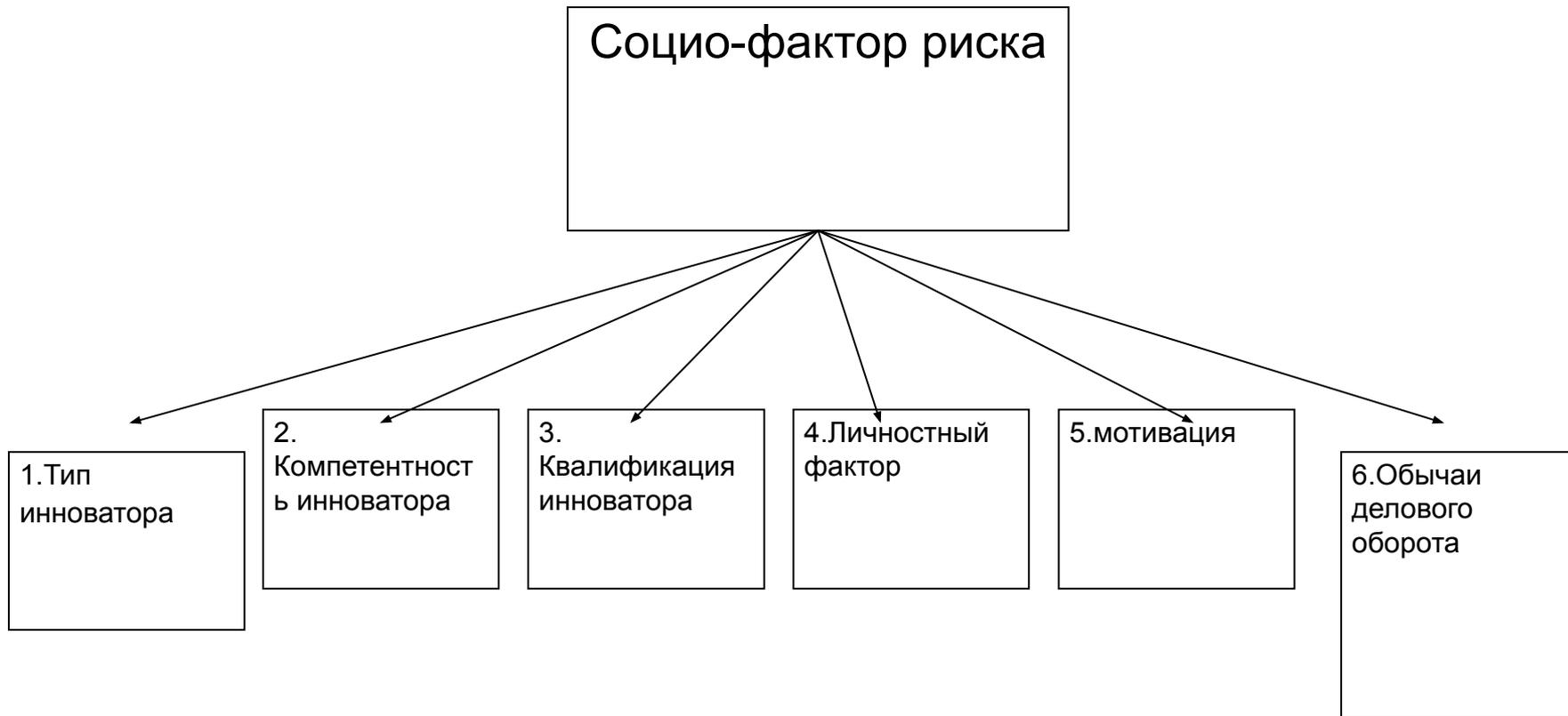
Недооценка конкурентов

Изменения в законодательстве

Комбинативная классификация факторов риска инновационного проекта

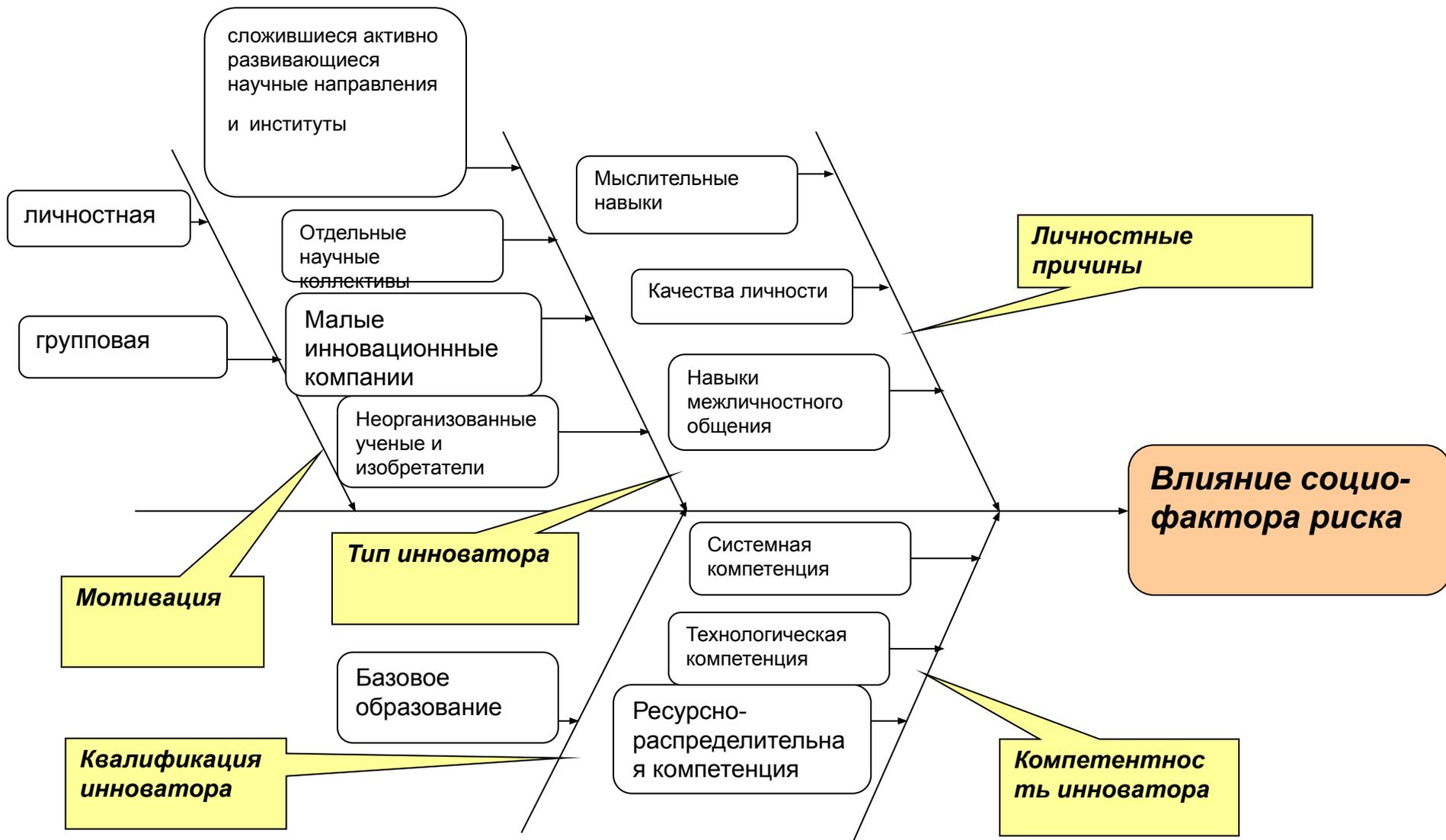
Исходная структура социо-фактора риска ИП

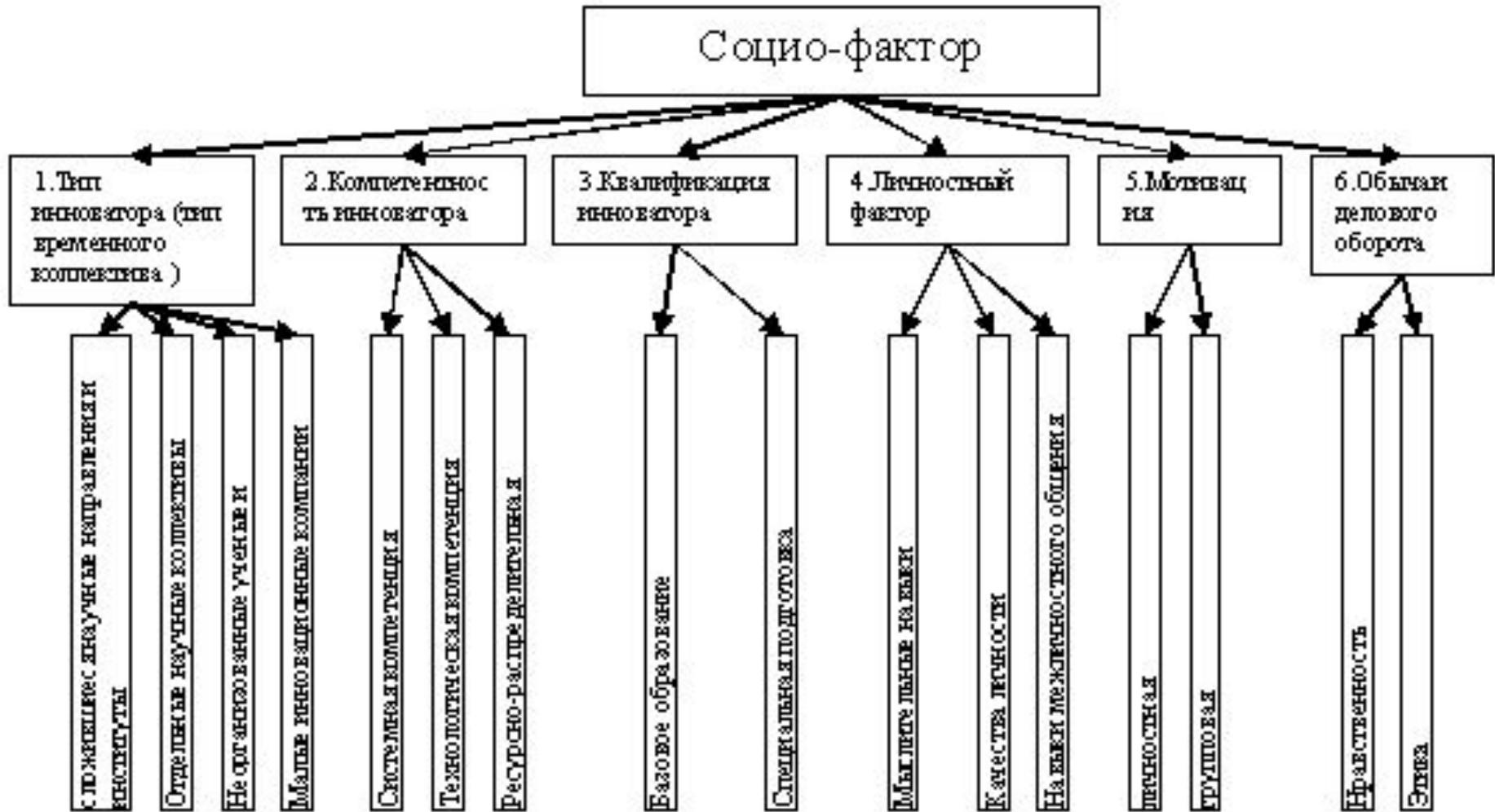
66



Причинно-следственная диаграмма социо-фактора риска

67





Задание к следующему занятию

- Найти на Вашем предприятии или в проекте опасности, трудности и проблемы, которые могут привести к возникновению риска и неблагоприятным последствиям.
- Попытаться на основе полученных материалов выявить научными методами факторы риска, существенные для возникновения неблагоприятного события.
- Структурировать полученные факторы по видам.
- Выполненное задание послужит основой для проведения дальнейшей количественной оценки риска.

Математическая модель оценки риска ИП 77

- *Математическая модель оценки риска* – отображение объекта (в данном случае оценки риска) в виде совокупности уравнений, неравенств, графиков.
- математическая модель количественной оценки риска предусматривает возможность включения неограниченного количества факторов единичного риска. Математическая модель – **стохастическая с элементами нечеткой логики, допускающая наличие случайных воздействий на исследуемые показатели и использующая аппарат теории вероятностей, математической статистики, регрессионного анализа, теории нечетких множеств**

Вероятностный подход к оценке риска 69

- в основе проблемы лежит понятие *случайного события* (см. учебник по теории вероятностей и математической статистики В.Е. Гмурман)
- важное значение при исследовании процессов оценки риска приобретает **проблема получения информации о возможных событиях, о вероятностях их наступления, о важности (степени значимости) потенциальных последствиях каждого исхода,**
- информация содержит *ошибку измерения*, что влияет на дост

Статистика
и
квазистатистика

Метод вероятностного прогнозирования 70

- Задачи вероятностного прогнозирования отличаются трудоемкостью и требуют:
 - Глубокого исследования для выявления основных факторов риска ИП **и их вероятностей проявления**, влияющих на результирующий показатель;
 - Подбора **вида регрессии (математической модели)**, который наилучшим образом отражал связь интегрального показателя с набором факторов и их вероятностей;
 - Разработки **методики**, позволяющей установить влияние каждого фактора на результирующий показатель.

Способы задания априорных вероятностей

72

- Точечный (наиболее распространенный)
- Интервальный (минимальное и максимальное значение)
- Нечетко-множественный(треугольные числа)

Шкалы экспертной оценки

Словесное мнение эксперта	"Школьная" интерпретация словесного мнения эксперта (для справки)	Заносимая экспертом в анкету численная оценка (0-1)
Максимально неприемлемо высокая	3 - - («тройка с двумя минусами»)	0,95
"очень высокая"	3 -	0,9
"высокая"	3	0,8
"переходная"	3 +	0,7
"выше среднего"	4 -	0,6
"средняя"	4	0,5
"ниже среднего"	4 +	0,4
" Вполне удовлетворительно "	5 -	0,3
"удовлетворительная "	5	0,2
"Низкая"	5 +	0,1
"Идеально низкая"	5 + + («пятерка с двумя плюсами»)	0,05

Точечный способ

73

Факторы риска и предполагаемая динамика изменения точечных априорных вероятностей факторов риска в зависимости от этапа жизненного цикла проекта.

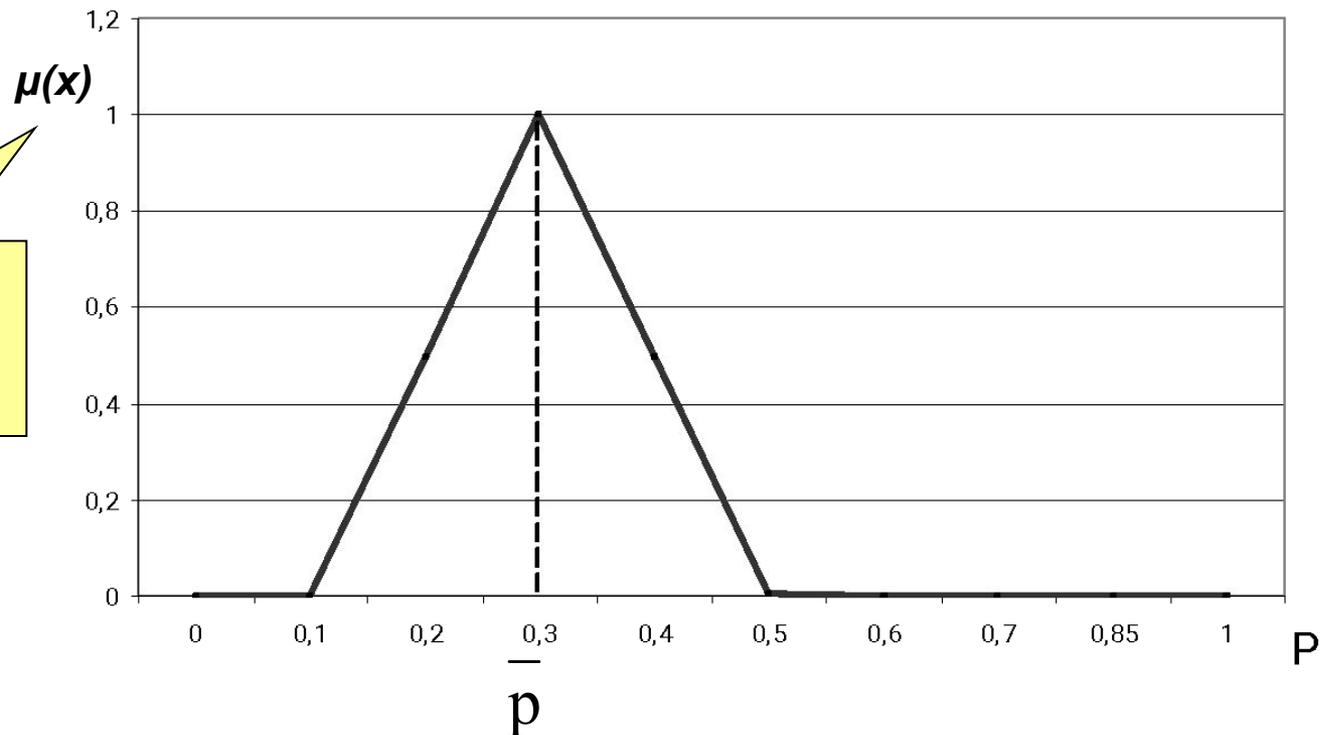
Фактор\ № этапа	1	2	3	4	5	6
1. Неправильные исходные теоретические расчеты и оценки (C1)	0,85	0,8	0,7	0,6	0,1	0,05
2. Социо-фактор (C2)	0,75	0,86	0,91	0,85	0,82	0,69
3. Неправильная оценка рынка (C3)	0,05	0,8	0,1	0,1	0,1	0,8
4. Неудовлетворительное управление п. (C4)	0,05	0,05	0,9	0,9	0,8	0,1
5. Отсутствие необходимой технологической базы (C5)	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	0,05
6. Неудовлетворительное финансирование (C6)	0,9	0,8	0,8	0,7	0,3	0,1
7. Изменения в законодательстве (C7)	0,8	0,8	0,7	0,8	0,5	0,4
8. Отсутствие необх. произв. Мощностей (C8)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5	0,05
9. Трудности с обеспечением соц. условий (C9)	0,05	0,05	0,8	0,8	0,5	0,05
10. Ошибки в договорных отношениях (C10)	0,05	0,9	0,7	0,6	0,6	0,9
11. Ненадежность участников проекта (C11)	0,05	0,9	0,5	0,5	0,5	0,8
12. Регионально-страновой фактор (C12)	0,9	0,85	0,7	0,5	0,2	0,05
13. Недооценка конкурентов (C13)	0,05	0,5	0,1	0,1	0,1	0,3

1-й элемент модели оценки риска

Треугольные числа

74

Функция принадлежности



Эти числа моделируют высказывание следующего вида:
"параметр P приблизительно равен \underline{p} и однозначно находится в диапазоне $[p_{\min}, p_{\max}]$ ".

Метод сценариев

Априорная, апостериорная и вероятность (байесовский логический вывод)

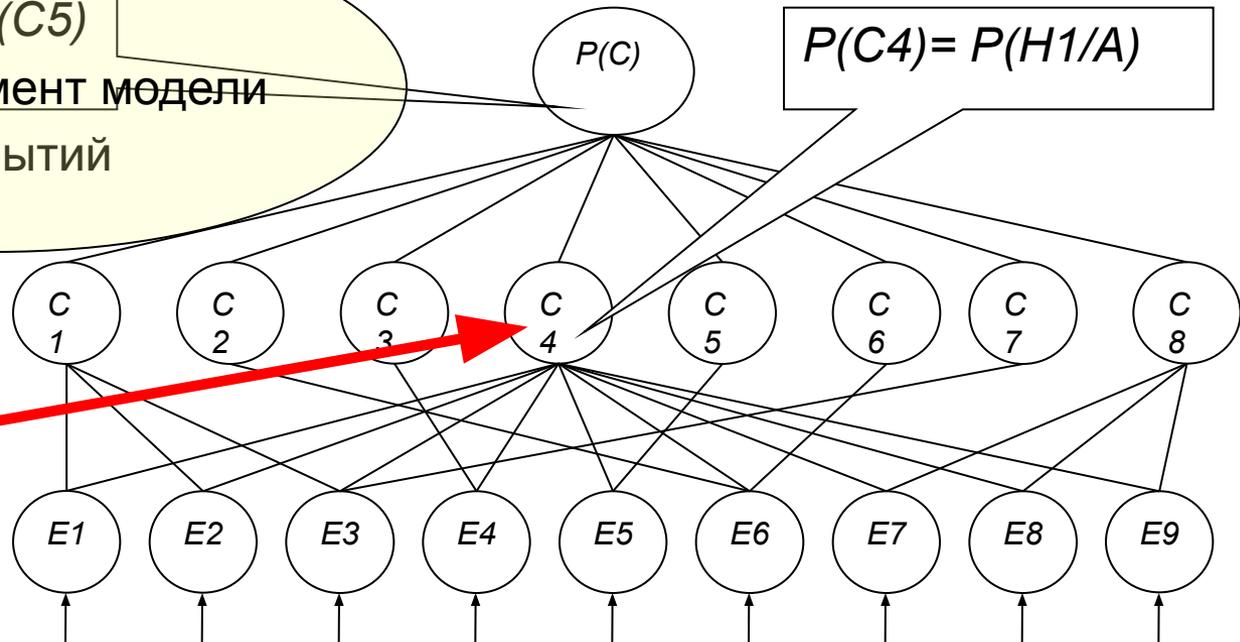
75

$$P(C) = P(C1) \dots P(C5)$$

3-й элемент модели

Для независимых событий

$$P(C4) = P(H1/A)$$



Формула общей
(апостериорной)
вероятности с
учетом априорной
и условных
вероятностей

База знаний ЭС (априорные вероятности исходов и их
условные вероятности в зависимости от гипотез
(свидетельств))

$$P(H_1 / A) = \frac{P(H_1) * P(A / H_1)}{(P(H_1) * P(A / H_1) + P(A / H_2) * (1 - P(H_1)))}$$

При ответе «да»
На данный вопрос

2 элемент модели

Вероятность: объективная и субъективная 71

Классическое определение – вероятность есть число, характеризующее степень возможности появления события (Гмурман В.Е.)

- Вероятность наступления события может быть определена **объективным или субъективным** методом.
- Объективный метод определения вероятности основан на вычислении **частоты, с которой происходит данное событие**. Например, вероятность выпадения “орла” или “решки” при подбрасывании идеальной монеты – 0,5.
- Субъективный метод основан на использовании субъективных критериев (**суждение оценивающего, его личный опыт, оценка эксперта**) и вероятность события в этом случае может быть разной, будучи оцененной разными экспертами.

Принцип максимума правдоподобия

Аксиологическая вероятность, совместные и независимые события
Вероятность вычисляют до опыта, относительную частоту после опыта

Условные обозначения

- N_f – общее число факторов риска (на данный момент 14)
- N_p – количество вопросов «базы знаний»
- $maxNPFakt$ – max количество вопросов, «привязанных» к одному фактору
- se – номер этапа расчетов 1..6
- f – номер фактора 1.. N_f
- $n1$ – номер вопроса в списке «базы знаний» 1.. N_p
- j – номер вопроса в списке вопросов для одного фактора, 1.. $maxNPFakt$
- $W [f]$ – удельный вес фактора f ; $\sum W_f = 1$
- $Maxr [f]$ – средний риск (0..1) фактора f (вычисление см. PROC RecalcMaxr)
- $Riskst [se, f]$ – взвешенный риск (0..1) для фактора f на этапе se (вычисление см. PROC UpdateResult)
- $D [n1, se]$ – массив кодированных ответов на вопросы «базы знаний» по этапам расчета; $n1 = 1.. N_p$, $se = 1..6$; его значения: от -5 (максимальное «НЕТ») до +5 (максимальное «ДА»); 0 означает «НЕ ЗНАЮ»; 6 – на данный вопрос еще не дано ответа
- ap, bp – коэффициенты уравнения зависимости поправки на риск от вероятности риска для внутренних факторов (UpdateResult)
- KO – безрисковая ставка доходности, 0..1
- $Kinf$ – инфляция, 0..1
- $Risknp$ – неприемлемый риск, 0..1
- $Invest$ – инвестиции на начало этапа, руб.
- $Kper$ – количество периодов на данном этапе
- $Dpx[i]$ – денежный поток за период $i = 1..Kper$, руб.
- $RSvnesn$ – риск внешний суммарный по факторам, 0..1
- $RSvnutr, Rin$ – риск внутренний суммарный по факторам, 0..1
- OV – «общая вероятность» риска; $OV = RSvnutr + RSvnesn$, 0..1
- NPV – чистая текущая стоимость без учета риска, руб.
- $NPVr$ – чистая текущая стоимость с учетом риска, руб.
- $Arisk$ – абсолютный показатель риска, руб.
- $Risk1$ – относительный показатель риска, %
- $Risk2$ – учетная рисковость проекта, %
- $past$ – апостериорная вероятность возникновения риска, 0..1
- Следующие массивы индексируются по номеру фактора (f) и (кроме первого) по номеру вопроса для фактора (j):
- $pa [f]$ – априорная вероятность риска для фактора f , 0..1
- $nomf2 [f, j]$ – номер вопроса в списке «базы знаний»
- $prd [f, j]$ – вероятность возникновения риска при ответе «да», 0..1
- $prn [f, j]$ – вероятность возникновения риска при ответе «нет», 0..1
- $risk [f, j]$ – риск для фактора f по вопросу $j = 1..maxNPFakt$
- Все они также задаются отдельно для каждого этапа (se).

Метод расчета обобщенного показателя

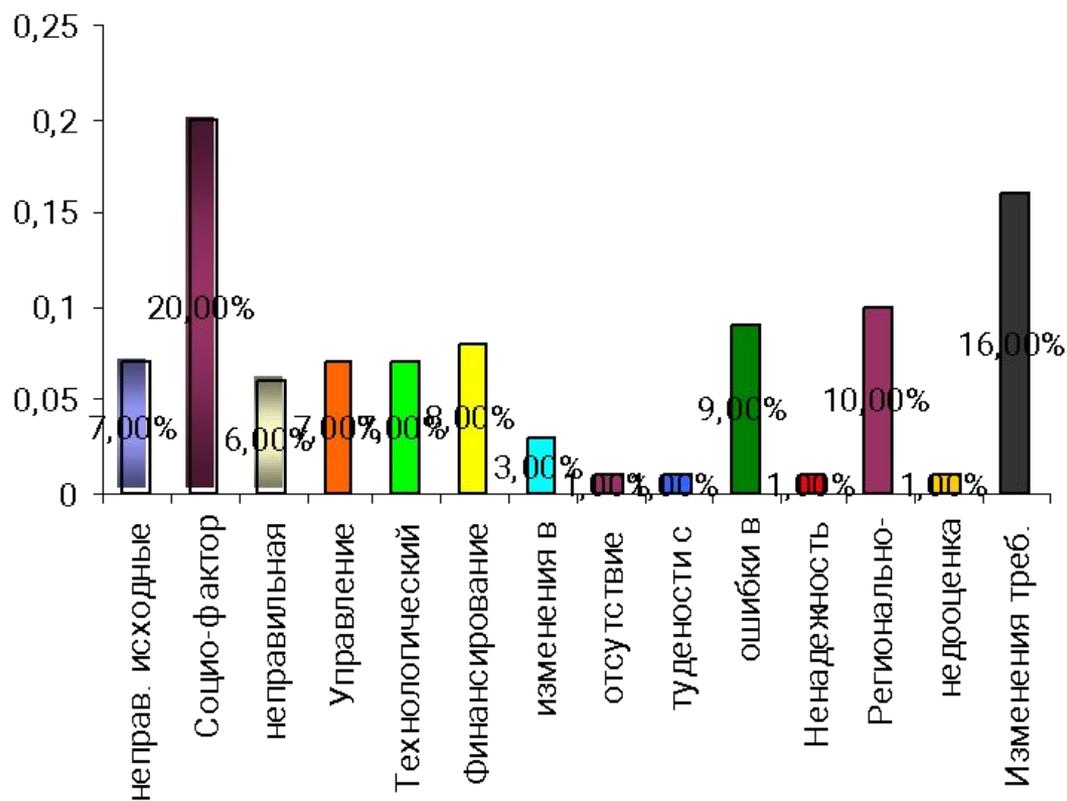
Алгоритм решения

1. Отобрать из перечня факторов риска, соответствующих предметных областей, оптимальное количество факторов риска
2. Выявить существенные факторы, проверить их на независимость
3. Определить субъективные вероятности проявления факторов риска экспертным методом путем назначения точечных вероятностей в долях единицы (0-1) по каждому из сравниваемых объектов, систем и т.п.
4. Занести величины вероятностей в таблицу вероятностей
5. Определить весовые коэффициенты (удельные веса) по каждому фактору и нормировать полученные результаты
6. Найти произведения весовых коэффициентов и их вероятностей по каждому фактору и проранжировать факторы, сравнивая произведения с установленными пороговыми значениями.
7. Рассчитать значения обобщенного показателя путем аддитивной свертки произведений коэффициентов
8. Принять решение о выборе по критерию наибольшего результата, **наименьшего результата** или **шкалы пороговых результатов**

Заполнение матрицы приоритетов методом попарных сравнений

Факторы риска	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	ВЕС	Отн. ВЕС	
1. (C1)		0,2	1	0,2	Оценки критериев проставлены по следующей шкале: 1-равнозначные, 5-более важные, 10- намного важнее, 0.2- менее важный, 0.1- намного менее важный										34,7	0,07	
2. (C2)	5		10	5											100	0,2	
3. (C3)	1	0,1		1											31,3	0,06	
4. (C4)	5	0,2	1												35,4	0,07	
Сравнительный вес записывается в строке (1,5 или 10), а обратный вес (1,0.2, 0.1) суммарные веса по каждой строке, общая сумма по столбцу суммарных весов и относительная десятичная																	,07
Оценка по каждому критерию, определяемая как отношение суммарного																	,08
веса по строке к общей сумме весов.																	,03
ИТОГО: сумма															сумма	Сумма = 1	

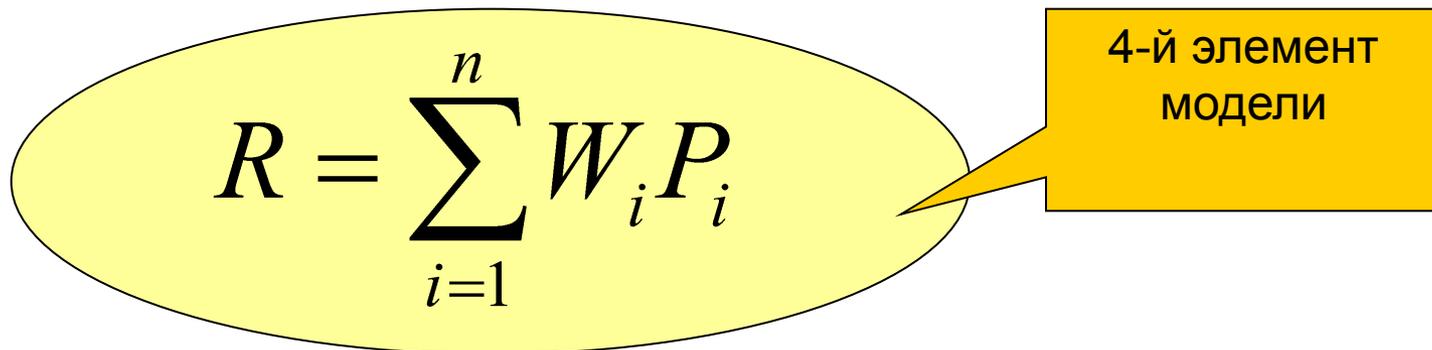
Пример распределения удельных весов факторов риска инновационных проектов (%)



- неправ. исходные расчеты и оценки
- Социо-фактор
- неправильная оценка рынка
- Управление проектом
- Технологический фактор
- Финансирование
- изменения в законодательстве
- отсутствие произв. Мощностей
- тудности с обеспечением социальных условий
- ошибки в договорных отн.
- Ненадежность участников проекта
- Регионально-стран.
- недооценка конкурентов

Аддитивная свертка произведений коэффициентов

ЛПР оценивает вероятность каждого фактора, далее производится оценка значимости каждого фактора для данного проекта по отношению ко всей совокупности факторов риска ИП


$$R = \sum_{i=1}^n W_i P_i$$

4-й элемент модели

R - Интегральный показатель риска ИП

W_i - значимость придаваемая фактору i ко всей совокупности факторов

P_i - оценка вероятности проявления i -того фактора риска

n - число факторов

Множественная линейная регрессия

Теория
арбитражного
ценообразования

- Несколько факторов (Стивен Росс)
- Уравнение регрессии с **оцененными** параметрами имеет вид:

Можно ли оценить a_1, a_2, \dots, a_n ?

$$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_m x_m + e$$

5-й элемент модели

Оцененный
параметр
модели

Влияние m -того
фактора

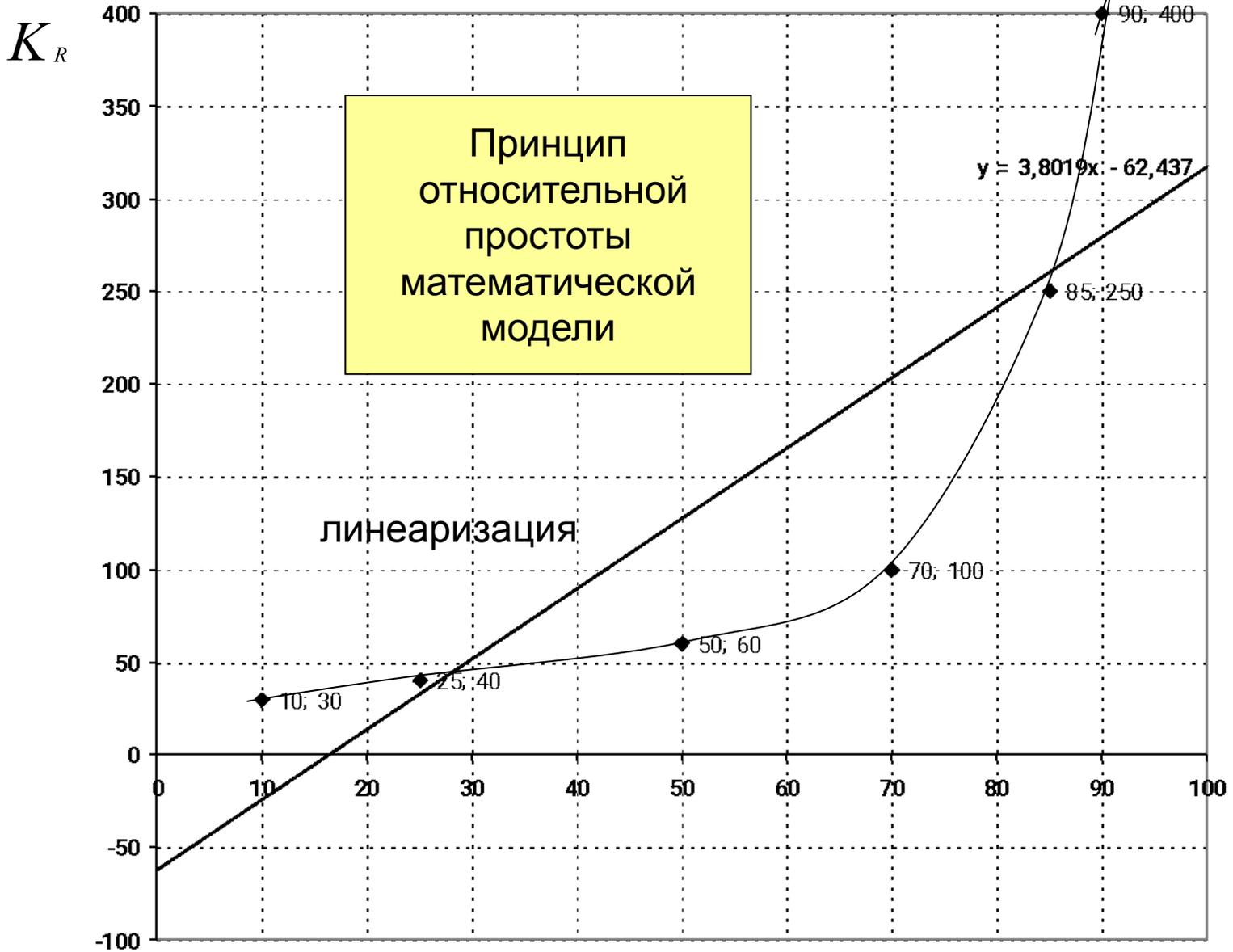
Ошибка
измерения

Ожидаемая оценочная компенсационная доходность
инновационного
проекта в зависимости от этапа жизненного цикла и
вероятности

<i>j</i>	Стадия жизненного цикла инновационного проявления факторов риска проекта	Вероятность Провала % <i>P_i</i>	Компенсационная доходность % <i>r_i</i>
1	идея → концепция	90	400
2	предпроектное обследование → коммерческое предложение	85	250
3	организация выполнения проекта → план организации проекта	70	100
4	проектирование → рабочий проект	50	60
5	изготовление прототипа → оборудование и программное обеспечение	25	40
6	пуско-наладка и сдача под ключ → работающая система, усовершенствованный продукт или услуга, мониторинг результатов	10	30 Перейт и к ЖЦП 45

Вычисление коэффициентов формулы поправки на риск

Зависимость поправки на риск (Y) от вероятности риска (X)

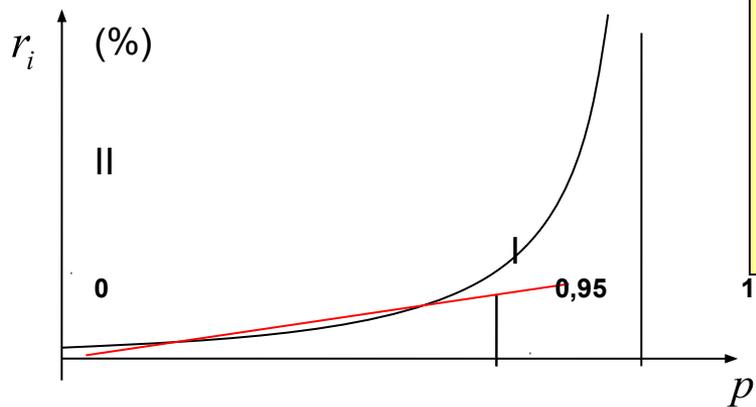


P_i

Соотношения вероятности возникновения риска по факторам и поправки (премии) на риск, с использованием методики КВР и существующими методиками

Вероятности факторов риска инноваций P^*J , в долях единицы	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8
r_i , %, в рамках исследования Поправка на риск	0	0	0	13,6	32,6	51,6	70,6	89,6	108	127	146	165	184	204	222	242
Премия за риск %, Мет рек. МинФин РФ				3		5	8		10	13			15	18		20

теория компромисса между риском и доходностью



$$K_R = 3,8 P_j - 62,4 + p .$$

1 МНК

График зависимости вероятности возникновения фактора риска и поправки на риск

Источники-факторы-вероятности-компенсационная доходность-риск-эффективность

Адекватность модели оценки риска

- *Если результаты оценки риска, полученные в процессе проверки модели, после введения входных данных прошлых проектов по существенным факторам в основном совпадут с результатами оценки реализации проекта, полученные другими способами, то можно считать модель оценки риска адекватной реальным процессам*

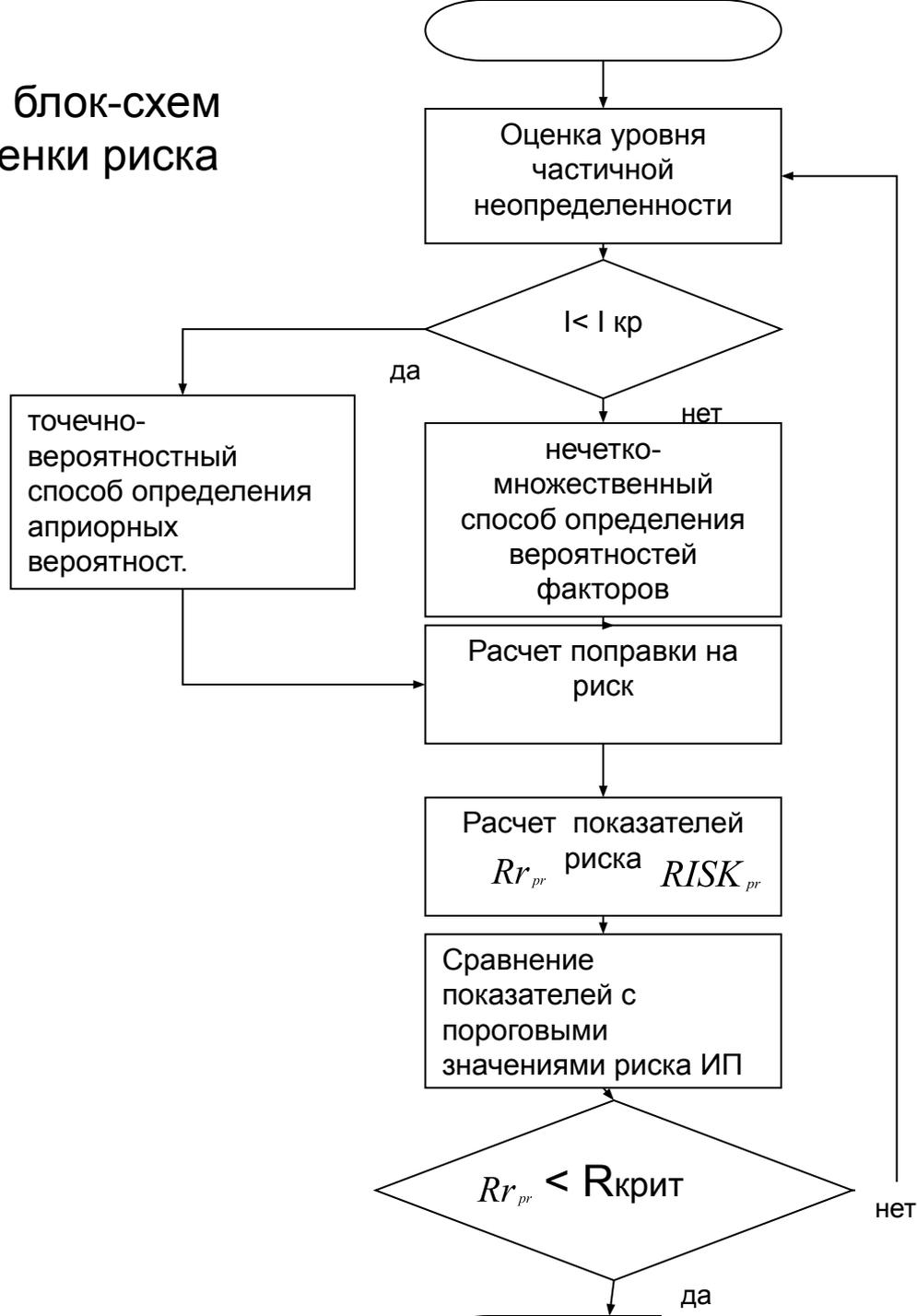
4. Методика КВР

Описание методики

Основные операции методики количественной оценки риска этапа инновационного проекта

- **Выбор способа определения априорных вероятностей факторов риска;**
- Выявление существенных факторов с помощью ПСД;
- Получение из базы знаний данных о величинах априорных вероятностей;
- Определение апостериорных вероятностей факторов риска в ЭС;
- Получение из базы знаний удельных весов (МП)
- Ранжирование и определение ключевых факторов, построение диаграммы факторов риска;
- Расчет поправок, учитывающих воздействие внешних и внутренних факторов риска;
- Расчет компенсационной доходности проекта;
- Расчет чистого приведенного дохода с учетом и без учета риска;
- **Нахождение абсолютного и относительного показателя риска;**
- Построение рискограмм;
- Интерпретация полученных результатов.

Составление блок-схем процесса оценки риска



Апостериорные вероятности в ЭС

- Номеров вопросов может быть до 10. Их значения берутся из списка вопросов.
- Например, фактор «договорные отношения».
- Строка для него выглядит так:
- Договорные отношения 0.05, 1, 0.09, 0.01, 50, 0.6, 0.01.
- Договорные отношения – название фактора.
- 0.05 – априорная вероятность, т.е. вероятность риска этого фактора в случае отсутствия дополнительной информации.
- 1 – номер вопроса из списка вопросов.
- 0.09 – вероятность получения ответа «да».
- 0.01 – вероятность получения ответа «нет».
- 50 – номер вопроса из списка вопросов.
- 0.6 – вероятность получения ответа «да».
- 0.01 – вероятность получения ответа «нет».

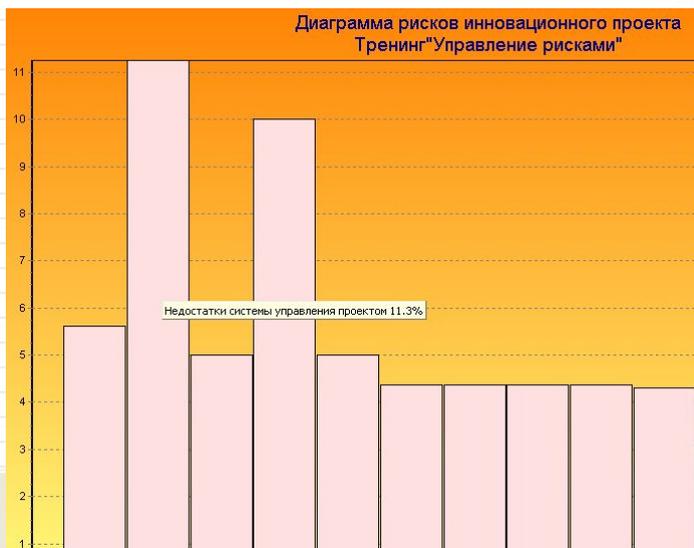
База знаний факторов риска инновационного проекта (ИП) Позволяет выявить ключевые факторы риска ИП и вероятности возникновения риска под воздействием каждого фактора

Субъективные вероятности факторов риска

N...	Наименование фактора риска	Вероят...
1.	Неправильные исходные расчеты и оценки	71.0%
2.	Социо-фактор	75.0%
3.	Неправильная оценка рынка(Маркетинг)	10.0%
4.	Недостатки системы управления проектом	90.0%
5.	Отсутствие необходимой технологической базы	80.0%
6.	Неудовлетворительное финансирование	80.0%
7.	Изменения в законодательстве	70.0%
8.	Отсутствие необходимых производственных мощностей	70.0%
9.	Социальные условия проекта	80.0%
10.	Ошибки в договорных отношениях	70.0%
11.	Ненадежность участников проекта	50.0%
12.	Регионально-страновой фактор	70.0%
13.	Недооценка конкуренции	10.0%
14.	Изменение требований заказчика	50.0%

Подтверждающие свидетельства

- 29.Производительность компьютеров и программного обеспечения недостаточна?
 - 30.При разработке проекта допущены ошибки в определении стоимости и объема работ?
 - 31. Существует ли начальная неопределенность в ценообразовании на некоторые виды работ и...
 - 32.Привлекаете ли Вы высококвалифицированных специалистов для обеспечения независимог...
 - 33.Существует ли недостаток средств при реализации проекта?
 - 34.Работает ли система юридической ответственности субподрядчиков?
 - 35.Осуществляется ли у Вас в ИП планирование финансовых резервов, времени?
 - 36.Существует ли персональная финансовая заинтересованность специалистов проекта?
 - 37.Получаете ли вы удовлетворение от участия в проекте?
 - 38.У членов временного коллектива(команды) есть ориентация на результат?
 - 39.В вашей команде менее 10 человек?
 - 40.Нововведение содержит новую идею?
 - 41.Нововведение содержит новую технологию?
 - 42.Нововведение содержит новый метод?
 - 43.Нововведение содержит новый продукт?
 - 44.Могут ли конкуренты быстро скопировать Ваши преимущества и предоставить такие же бл...
 - 45.Были ли оценены различные потенциальные угрозы Вашему проекту в концептуальном биз...
 - 46.Могут ли конкуренты быстро скопировать Ваши преимущества и предоставить такие же блага для клиентов?
 - 47.Уровень проработанности ИП неоптимальным параметром.
 - 48.Менеджмент проекта имеет одинаковое техническое образование?
 - 49.Не замечали ли Вы, что Заказчик не может четко сформулировать свои требования к разр...
 - 50.Считаете ли Вы, что юридическая экспертиза и анализ договоров существенно не влияют н...
 - 51.Нужно ли специально создавать спрос на Ваш продукт?
 - 52.Ваша интеллектуальная собственность не оформлена должным образом?
 - 53.Ваша интеллектуальная собственность не оформлена патентом?
 - 54.Ваша интеллектуальная собственность не оформлена авторским свидетельством?
 - 55.Ваша интеллектуальная собственность не защищена Ноу-хау?
 - 56.Оформлены ли отношения с правообладателем устной договоренностью если Вы или Ваше...
 - 57.Оформлены ли отношения с правообладателем договором или лицензионным соглашением...
 - 58.Требуется ли разработка специального оборудования для новой технологии?
 - 59.Существуют компании предлагающие такое же решение проблемы как и Вы (тот же технич...
 - 60.Существуют ли компании, предлагающие такое же решение проблемы клиентов другими си...
 - 61.Потенциальные потребители не определены?
 - 62.Основные конкуренты это мелкие компании?
 - 63.Вы планируете заниматься проектом по совместительству?
 - 64.Считаете ли Вы, что предварительно составление финансового плана или сметы пустая тра...
 - 65.Вы вложите в Ваш проект минимальное количество собственных средств, так как он может...
 - 66.Заказчик не согласился авансировать Ваш проект?
 - 67.Договор заключен по шаблону и формулировках заказчика?
- да
 нет
 не знаю



Следующий этап: 1 2 3 4 5 6 Выполнить

Апостериорные вероятности в ЭС

- Обозначим:
- p_a – априорная вероятность риска фактора;
- p_{rd} – вероятность риска при получении ответа «да».
- p_{rn} – вероятность риска при получении ответа «нет».
- После того как пользователь дал ответ на выбранный из списка вопрос в виде либо «да», либо «нет», либо «не знаю», рассчитывается апостериорная вероятность риска факторов по формулам Байеса.
- Обозначим p_{ast} – апостериорная вероятность. Это – вероятность, скорректированная в соответствии с ответом пользователя на выбранный вопрос.
- Апостериорная вероятность рассчитывается по формулам Байеса. В наших обозначениях формула расчета такова:
 - $p_{ast} = p_a * p_{rd} / (p_a * p_{rd} + (1-p_a)*p_{rn})$, если ответ пользователя на вопрос будет «да»;
 - $p_{ast} = p_a * p_{rn} / (p_a * p_{rn} + (1-p_a)*p_{rd})$, если ответ пользователя на вопрос будет «нет»;
 - $p_{ast} = p_a$, если ответ пользователя на вопрос будет «не знаю».
- После ответа на все вопросы для каждого фактора находится максимальное значение риска; обозначим его через $\max r$.
- Для каждого фактора задаются веса $W[i]$, показывающие весомость фактора обозначим $Weight$. Сумма весов $\sum W[i] = 1$.
- Риски факторов пересчитываются в соответствии с весами по формуле:
 - $r[i] = \max r[i] * Weight[i]$.

Интегральные показатели риска

Экономический смысл показателя *RISK* заключается в том, какова величина в абсолютном стоимостном выражении тех предполагаемых финансовых потерь, которые могут наступить при наступлении неблагоприятных событий.

- 6-й • Нахождение абсолютной показателя риска, величины риска в стоимостном выражении ,

$RISK = NPV \cdot \Delta NPV$ «размах вариации», «отклонение от среднего значения»

- 7-й • Расчет относительного показателя *рисковость* Rr этапа инновационного проекта

$$Rr = \frac{RISK}{NPV_R}$$

Экономический смысл относительного показателя Rr , в том, сколько рублей потенциальных потерь от действия риск а приходится на рубль дохода или затрат и возможности сравнения в пространственно-временном аспекте

По всем этапам проекта оцениваем показатели

Параметры и показатели риска ИП

Этапы, стадии инновационного проекта	Расчетная ставка дисконтирования K , %	NPV Чистый приведенный доход без учета риска	NPV_R Чистый приведенный доход с учетом риска	Риск $RISK$, руб.	Рисковость Rr , %
і-тый этап	K_i	NPV_i	NPV_{Ri}	$RISK_i$	Rr_i
(n-1) этап	K_{n-1}	NPV_{n-1}	NPV_{Rn-1}	$RISK_{n-1}$	Rr_{n-1}
n- ный этап	K_n	NPV_n	NPV_{Rn}	$RISK_n$	Rr_n
Проект в целом	K_{pr}	NPV	NPV_{Rpr}	$RISK_{pr}$	Rr_{pr}

НУ И ЧТО ?

Уровень риска

Перейти к
Мере риска

- Под *допустимым риском* понимается такой уровень риска, который не создает угрозы реализации проекта и не может оказать существенного негативного воздействия на его ключевые параметры.
- *Переходный риск* не создает угрозы реализации проекта в целом, но может оказать некоторое воздействие на инновационный проект.
- *Критический риск* рассматривается автором как риск, способный оказать существенное воздействие на ключевые параметры проекта, но не создающий угрозы возможности его завершения.
- Наконец, *неприемлемым* называется риск, угрожающий реализации всего проекта. В предельном случае неприемлемый риск способен дестабилизировать финансовое состояние инновационного предприятия, осуществляющего (или финансирующего) данный проект.

Перейти
К концепции
Приемлемого
риска

Таблица пороговых величин показателей риска в зависимости от вероятности факторов риска инновационного проекта

Вероятности факторов риска P (в долях ед.)	Поправка на риск, %	(в долях ед.) Рисковость Rr	(в долях ед.) Рисковость учетная Rr_{pr}	Лингвистическое представление риска инновационного проекта
0-0,15	0	0	0	Допустимый уровень
0,15-0,3	0 – 50	0-1,8	0-0,64	Переходный уровень
0,3-0,9	50-240	1,8-2,7	0,64-0,95	Критический уровень
0,9-1	>240	>2,7	>0,95	Неприемлемый уровень

Визуализация оценки риска

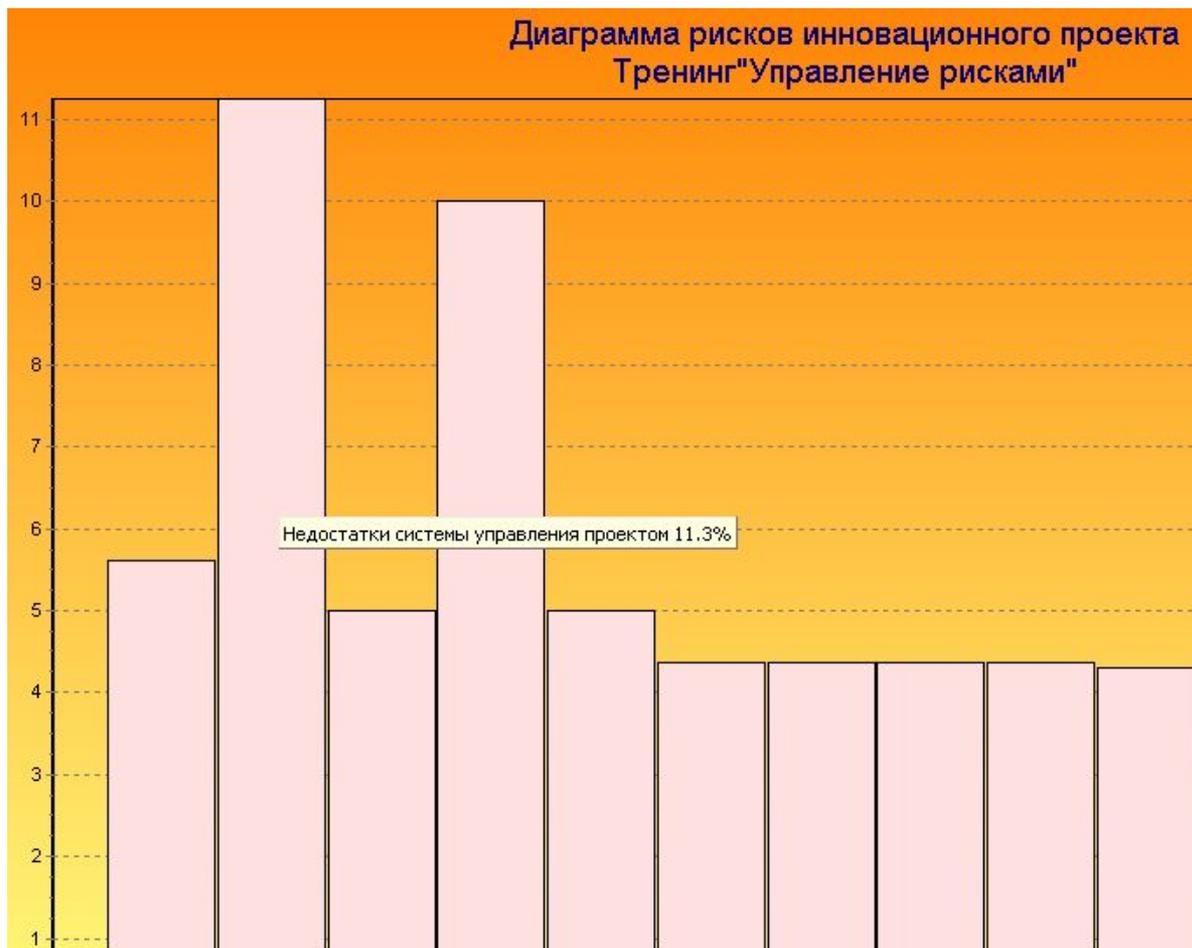
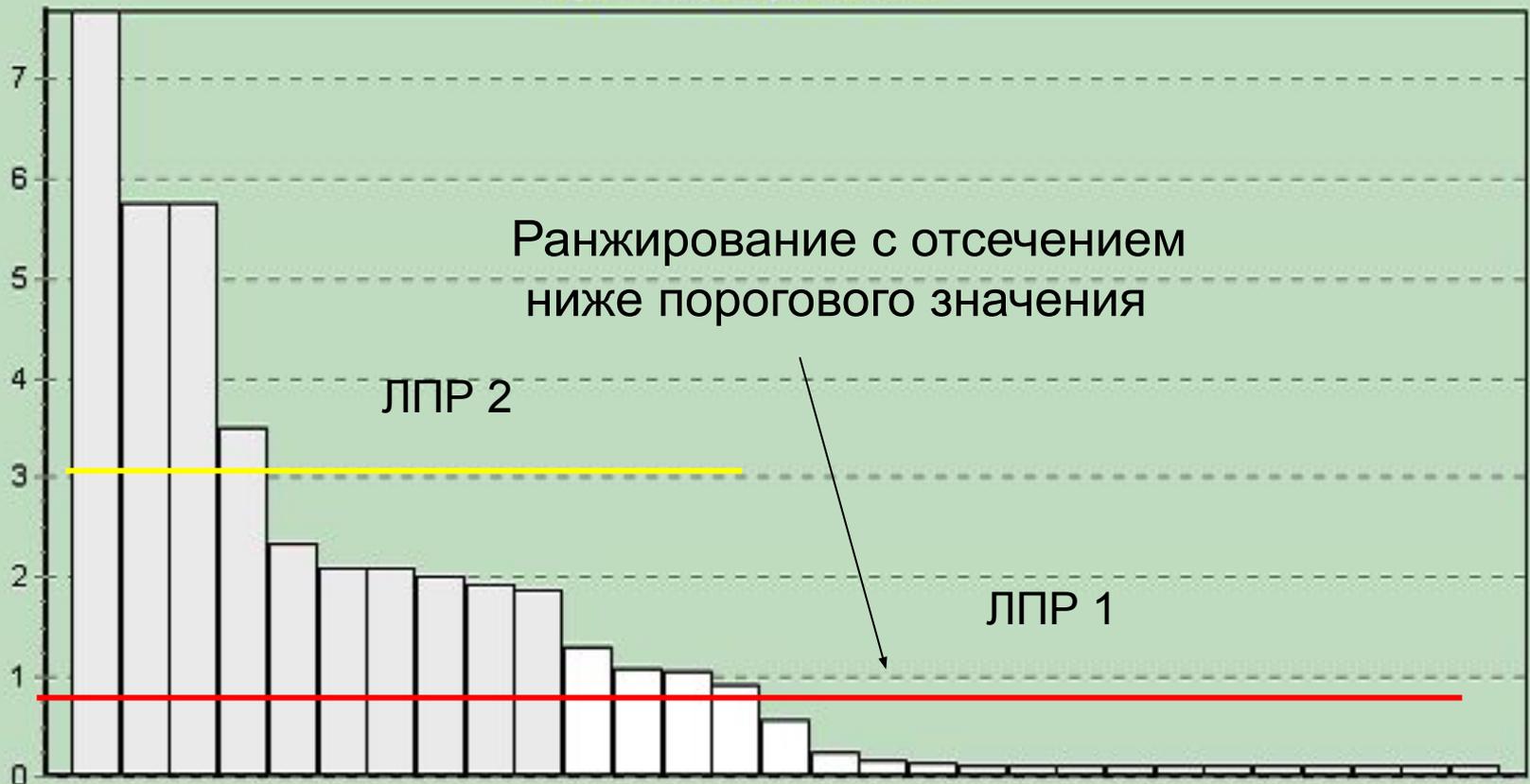
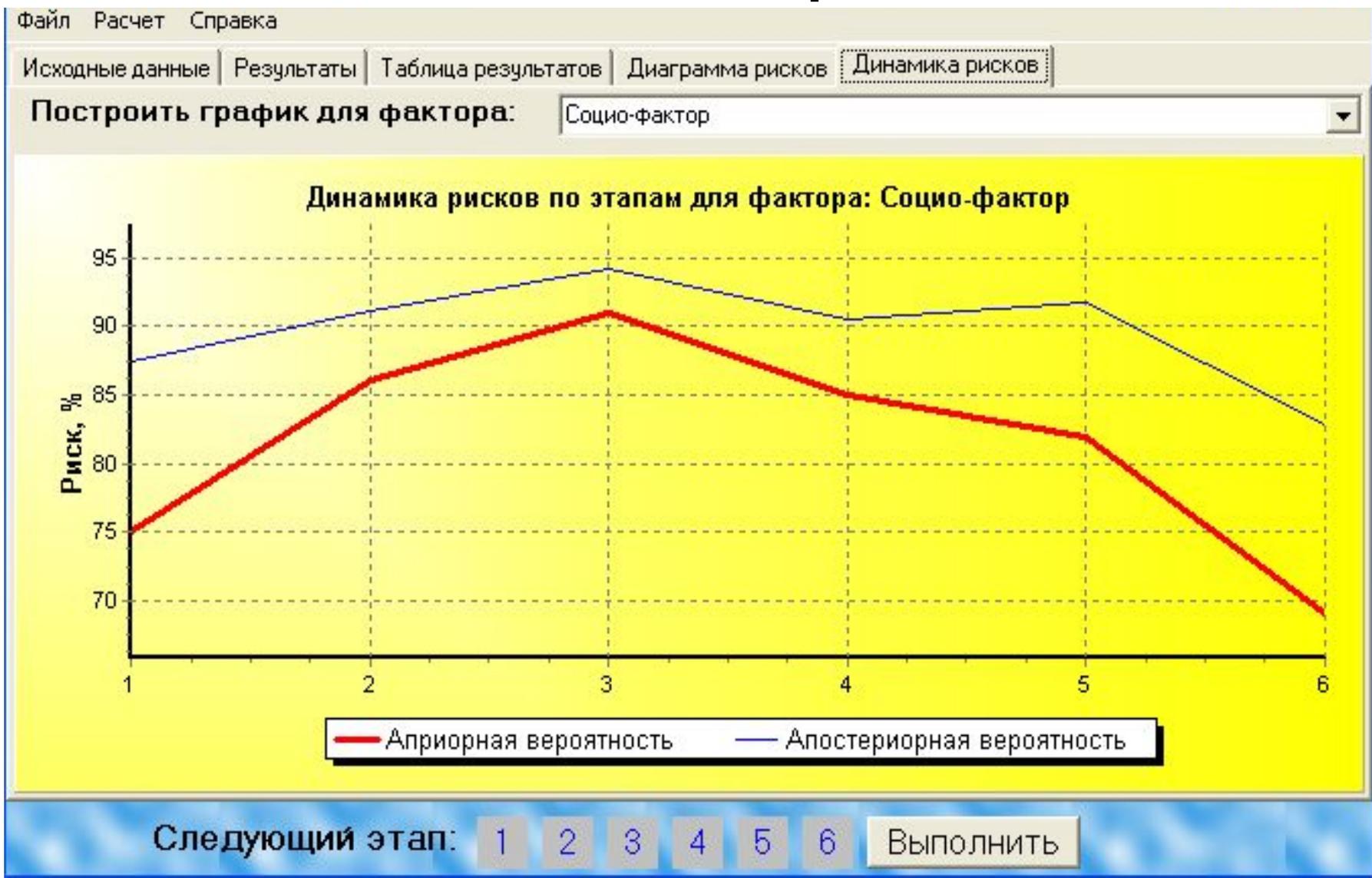


Диаграмма рисков инновационного проекта Пример проекта

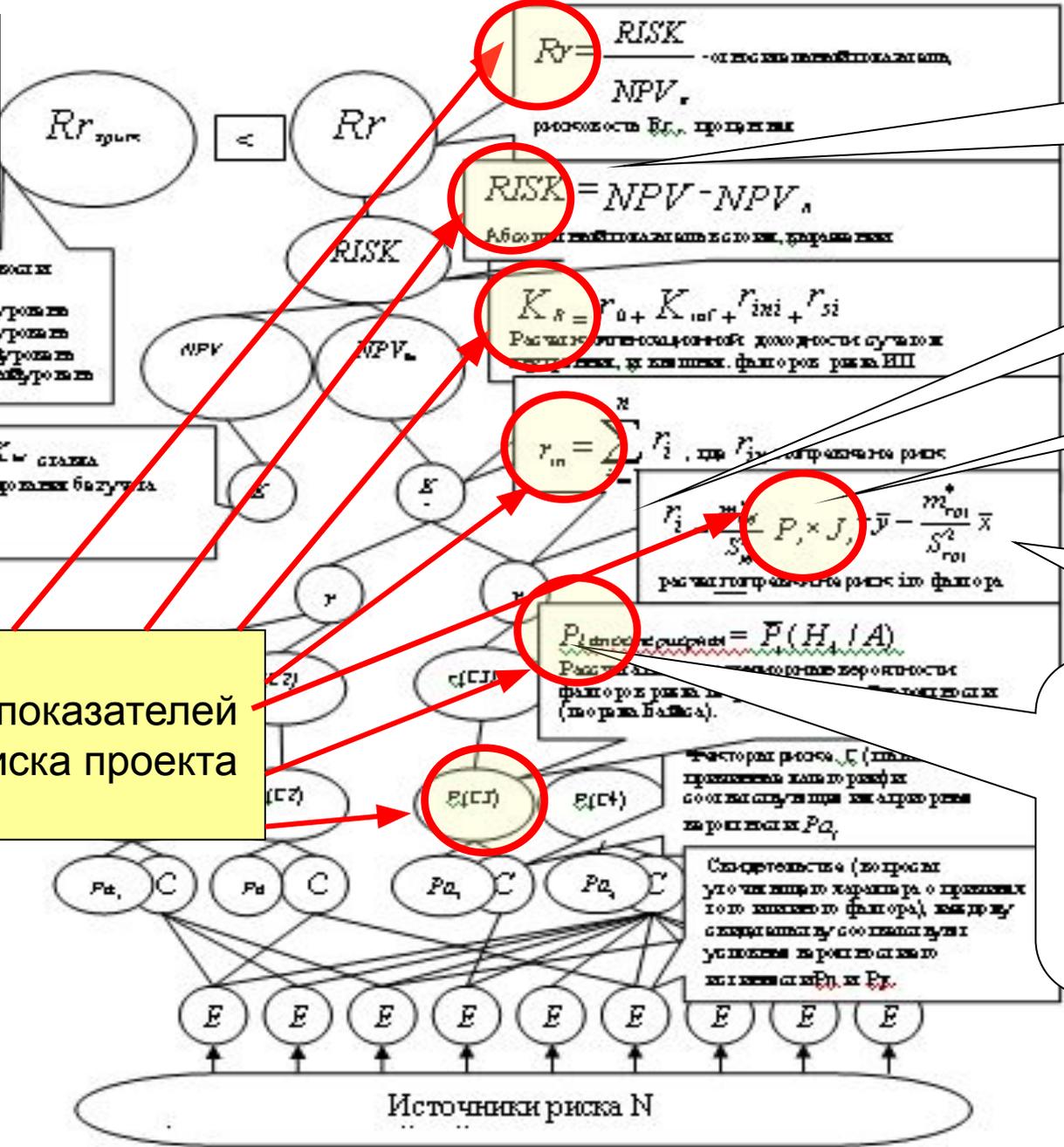


Динамика риска



Граф-модель количественной оценки риска этапа ИП

МЕРА риска



«Размах вариации» (квазистатистика)

Поправка на риск

Удельные веса

Уравнение линейной регрессии

Расчет апостериорных вероятностей проявления факторов риска

Уровни риска востановления проекта:
 - До нуля и ниже уровня риска
 - На уровне допустимого уровня риска
 - Крайне высокий уровень риска
 - Не приемлемый уровень риска

$K = K_1 + K_2$ ставка дисконтирования без учета риска

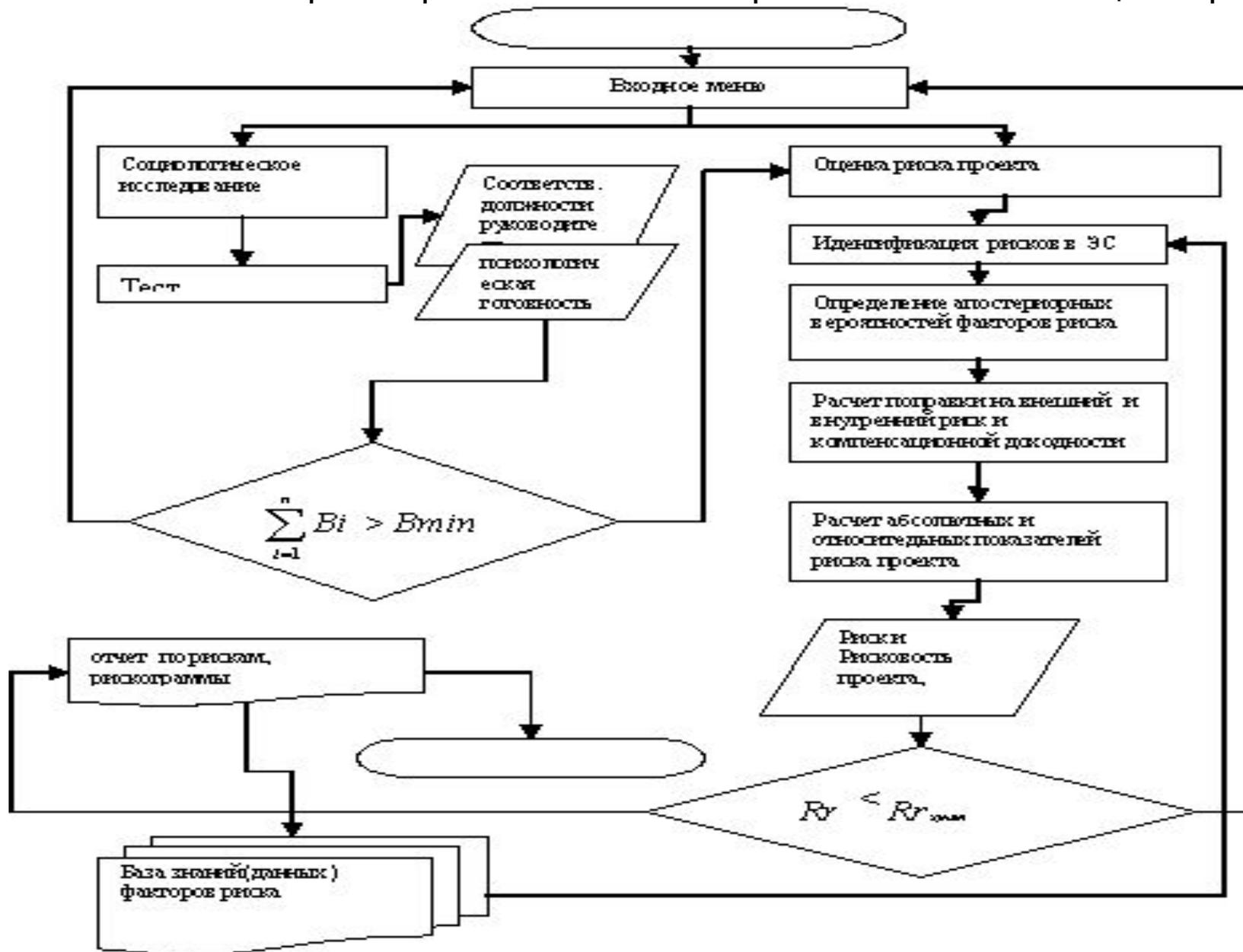
Система показателей оценки риска проекта

Источники риска N

5. Автоматизация оценки риска ИП

1. Алгоритм работы автоматизированной системы оценки
2. Презентация АСОРИП(версия 2.0

Схема алгоритма работы автоматизированной системы оценки риска





Количественная оценка риска инновационных проектов

Автоматизированная система количественной оценки риска
инновационных и инвестиционных проектов (АСОРИП)
версия 2.0

194223, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая 29, офис 238
тел/факс: (812) 552-62-17
e-mail: toumanov@mail.ru

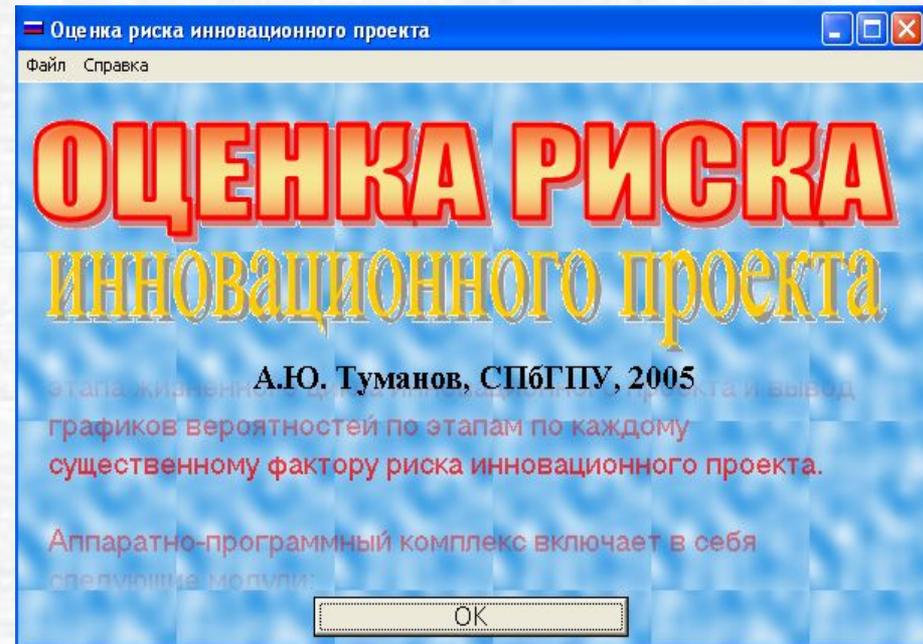
Перемещение по слайдам и выход из презентации осуществляется при помощи «мыши» и управляющих кнопок, расположенных в правой нижней части экрана.



Риск

- Риск оправдан, когда Вы можете его просчитать
- Необходимо собрать всю доступную для Вас информацию
- Рискуйте, но подстраховывайтесь
- Наиболее оправданный риск- профессиональный
- Склонность к риску ЛПР

Что же такое риск
?



Жизнь не страховая
компания
и страховых полисов не
выдает

Назначение АСОРИП

АСОРИП позволит повысить производительность и оперативность процесса принятия управленческих решений в условиях частичной неопределенности и предназначена для:

Ранжирования и выявления ключевых факторов риска ИП

Быстрого получения справочной информации по риску ИП

Корректировки априорных вероятностей с помощью экспертной системы

Расчета интегральных показателей риска ИП

Входного тестирования руководителей ИП

Идентификации факторов риска ИП.

Ведения баз знаний факторов риска

Создания графических схем рискограмм ИП

Интерпретации результатов оценки риска ИП

Снижения и контроль риска ИП путем снижения вероятности реализации факторов риска в результате своевременного устранения ответственными лицами источников риска по факторам

Функциональные возможности



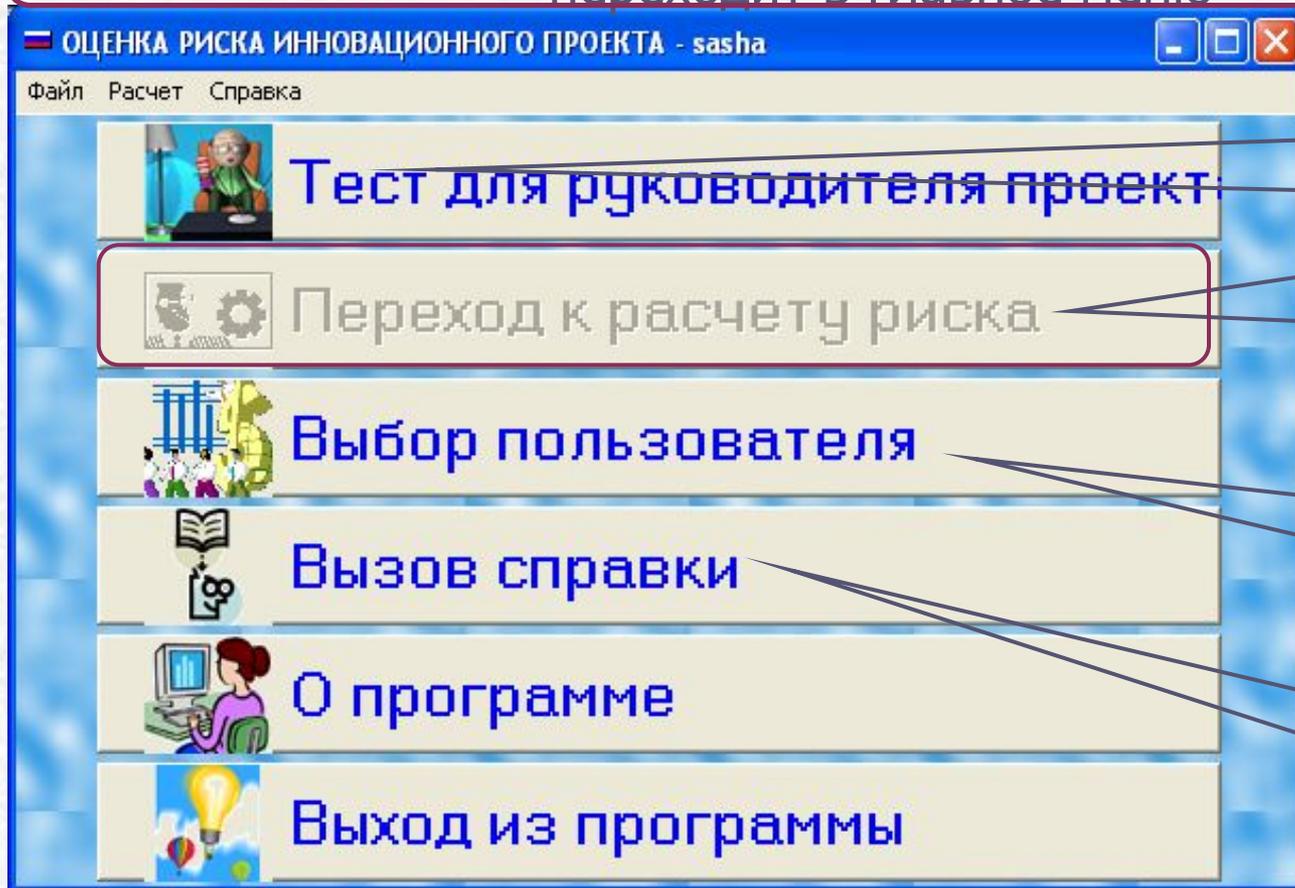
Классификация риска ИП



Форма главного меню

После просмотра заставки программы Пользователь

переходит в главное меню



ВЫЗОВ теста для
оценки
компетентности
участника проекта

Невозможность
перехода
к расчету риска без
прохождения теста

Возможность
выбора и назначения
разных
пользователей

Справочная
информация о
теории и
методике оценки
риска ИН

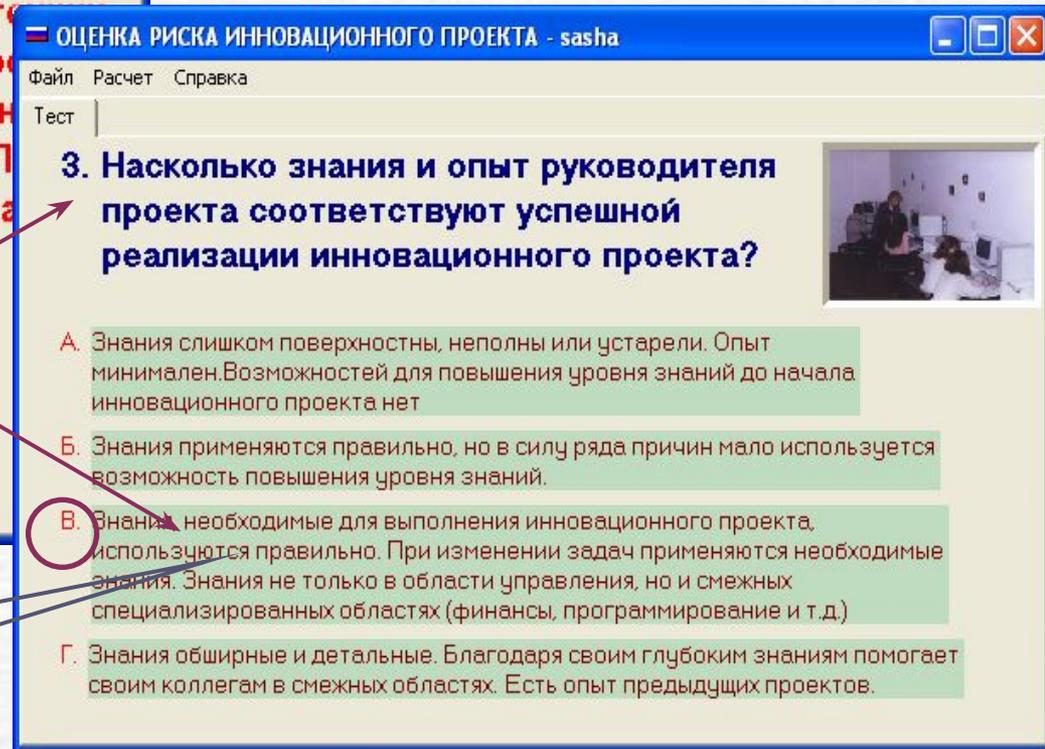
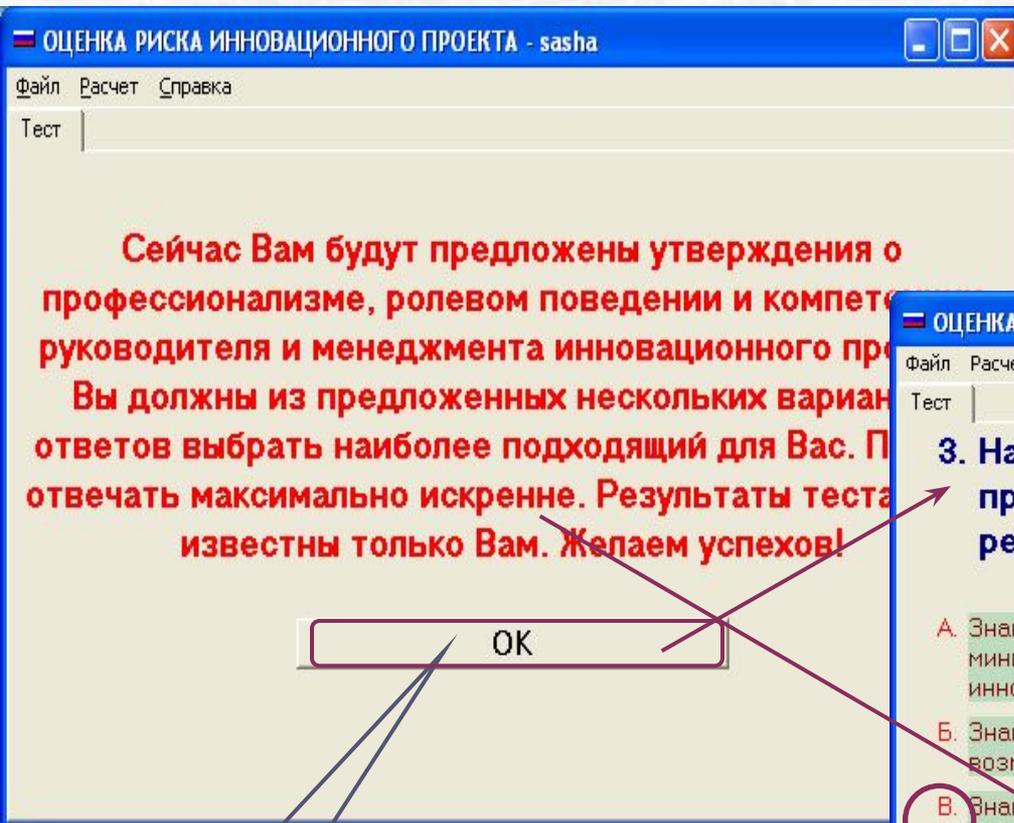
В АСОРИП модулями являются: тест, экспертная система, расчетный модуль

Просмотр главного меню программы



Тест для оценки руководителя ИП

Структура теста и его содержание



Переход к
вопросам

Переход к
следующему
вопросу

Входной тест обязателен для нового пользователя АСОРИП



Тест для оценки руководителя ИП

Структура теста и его содержание

ОЦЕНКА РИСКА ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА - sasha

Файл Расчет Справка

Тест

8. Трудности в командной работе возникают у меня из-за того, что:



- A. Когда возникает необходимость что-то предпринять, меня часто считают властным и авторитарным
- B. У меня есть тенденция слишком много говорить и объяснять, когда группа приступает к обсуждению какой-либо проблемы
- C. Я слишком увлекаюсь своими идеями и упускаю из виду то, что происходит**

ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА - sasha

Ваше число баллов= 48

Вы начинающий инноватор и Вам необходимо пройти дополнительное обучение. Вам настоятельно не рекомендуется продолжать оценку риска ИП во избежание некорректных результатов.

OK

Ответ на вопрос

Выход в главное меню

Ответив на ряд вопросов потенциальный руководитель проекта получает рекомендации к дальнейшей работе по оценке риска



Исходные данные для оценки риска

Модуль исходные данные

ОЦЕНКА РИСКА ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА - Arpuc

Файл Расчет Справка

Исходные данные | Экспертная система

Наименование проекта: Arpuc

	Этап 1	Этап 2	Этап 3	Этап 4	Этап 5
Безрисковая ставка доходности, %	7	3	3	3	3
Инфляция, %	12	12	12	12	12
Неприемлемый риск, %	64	64	64	64	64
Инвестиции на начало этапа	52000000	1	1	1	1
Количество периодов	2	1	1	1	1
Ден.поток за период 1	11295000	1	1	1	1
Ден.поток за период 2	63900000				
Ден.поток за период 3					
Ден.поток за период 4					
Ден.поток за период 5					

Загрузить данные пользователя:

Следующий этап: 1 2 3 4 5 6

Экономическое окружение проекта

Возможность загрузки данных других проектов

Пороговая величина неприемлемого риска может быть задана в %

В модуле «исходные данные» необходимо задать прогнозное количество инвестированных средств и денежных потоков проекта



Определение апостериорных вероятностей

Экспертная система

Запрос к базе знаний

ОЦЕНКА РИСКА ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА - Аргус

Файл Расчет Справка

Исходные данные Экспертная система

База знаний факторов риска инновационного проекта (ИП) Позволяет выявить ключевые факторы риска ИП и вероятности возникновения риска под воздействием каждого фактора

Субъективные вероятности факторов риска Подтверждающие свидетельства

N...	Наименование фактора риска	Вероят..	
1.	Неправильные исходные расчеты ...	71.0%	22. Считаете ли Вы, что руководитель инновационного
2.	Социо-фактор	75.0%	23. Загружены ли привлекаемые специалисты в други
3.	Неправильная оценка рынка(Марк...	10.0%	24. Имеется ли в вашем ИП несогласованность в обя:
4.	Недостатки системы управления п...	90.0%	25. Решения принимаются слишком медленно?
5.	Отсутствие необходимой технолог...	80.0%	26. Существует ли противоречивость распределения в
6.	Неудовлетворительное финансиро...	80.0%	27. Считаете ли Вы, что личные отношения между член
7.	Изменения в законодательстве	70.0%	28. Освоило ли руководство ИП современные методы
8.	Отсутствие необходимых производ...	70.0%	29. Производительность компьютеров и программног
9.	Социальные условия проекта	80.0%	30. При разработке проекта допущены ошибки в опре
10.		70.0%	31. Существует ли начальная неопределенность в цен
			32. Привлекаете ли Вы высококвалифицированных спец
			33. Существует ли недостаток средств при реализаци
			34. Работает ли система юридической ответственност

Выбрать вопрос и ответить

Следующий этап: 1 2 3 4 5 6 Выполнить

Для выполнения расчета апостериорных вероятностей, необходимо указать этап ЖЦП

Свидетельства (вопросы) на которые необходимо ответить

Использование ЭС позволяет корректировать вероятности риска в зависимости от условий проекта и предпочтений ЛПР

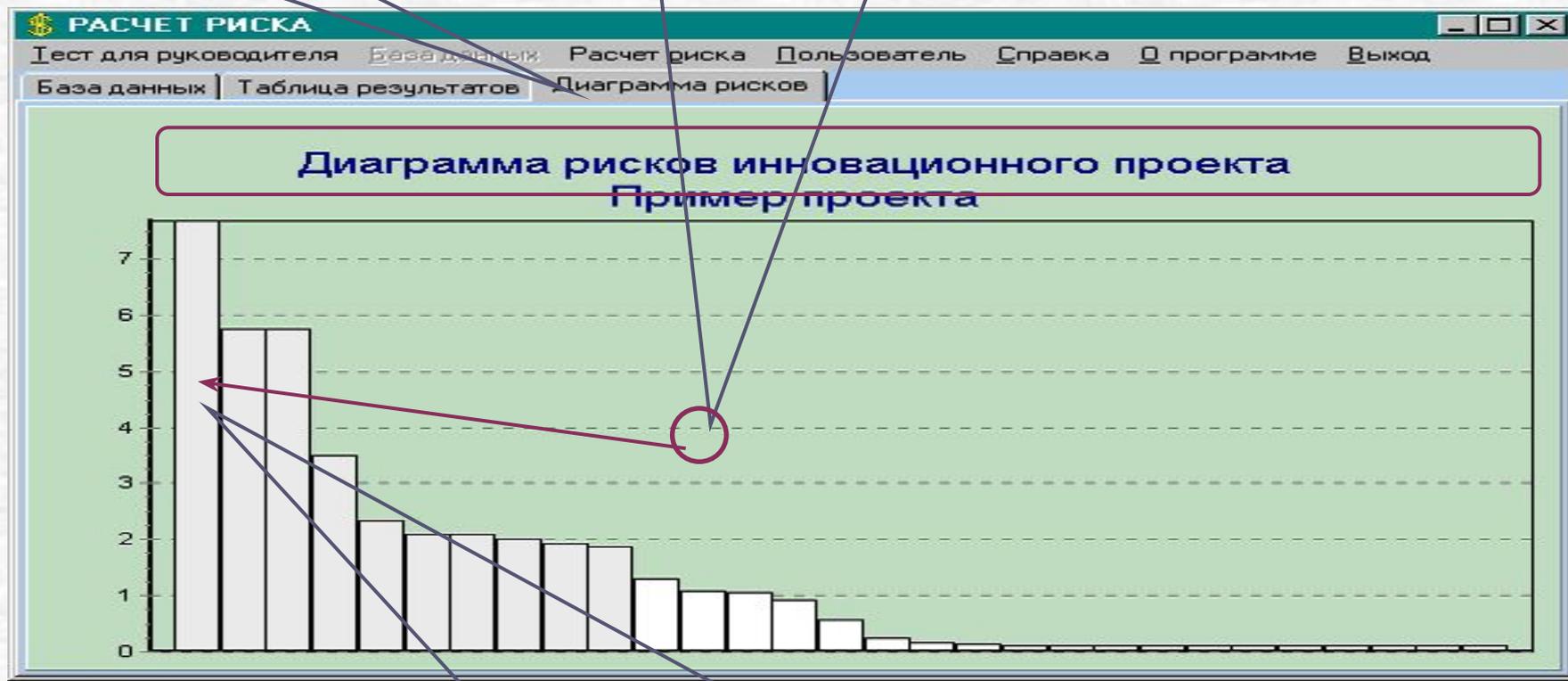


Диаграммы риска

Визуальное представление ранжирования факторов риска ИП

Диаграмма результатов расчета по этапам

Появляется всплывающая строка с наименованием и величинами риска фактора риска



В программе происходит ранжирование, на основе расчета произведений величин вероятностей на удельный вес факторов риска ИП

АСОРИП формирует столбцы ключевых факторов риска ИП



Результаты расчетов

Запрос к базе данных

ОЦЕНКА РИСКА ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА - Аргус

Файл Расчет Справка

Исходные данные | Результаты | Таблица результатов | Диаграмма риска | Динамика вероятностей факт...

NN	Наименование фактора	Апр.вер	Тип фактора	Вес	Сред. риск, %	Риск, %
1	Неправильные исходные расчеты и оц	0.900	ВНУТРЕННИЙ	0.072	90.000	6.495
2	Недостатки системы управления прое	0.900	ВНУТРЕННИЙ	0.072	90.000	18.557
3	Отсутствие необходимой технологичес	0.800	ВНУТРЕННИЙ	0.072	80.000	4.948
4	Неудовлетворительное финансировани	0.800	ВНУТРЕННИЙ	0.082	80.000	5.773
5	Социальные условия проекта	0.800	ВНУТРЕННИЙ	0.010	80.000	5.773
6	Изменения в законодательстве	0.700	ВНУТРЕННИЙ	0.031	70.000	5.773
7	Отсутствие необходимых производств	0.700	ВНУТРЕННИЙ	0.010	70.000	
8	Ошибки в договорных отношениях	0.700	ВНУТРЕННИЙ	0.093	70.000	
9	Регионально-страновой фактор	0.700	ВНЕШНИЙ	0.103	70.000	
10	Социо-фактор	0.690	ВНУТРЕННИЙ	0.206	69.000	
11	Ненадежность участников проекта	0.500	ВНУТРЕННИЙ	0.010	50.000	
12	Изменение требований заказчика	0.500	ВНУТРЕННИЙ	0.165	50.000	
13	Неправильная оценка рынка(Маркетинг)	0.100	ВНУТРЕННИЙ	0.062	10.000	
14	Недооценка конкуренции	0.100	ВНЕШНИЙ	0.010	10.000	

Следующий этап: 1 2 3 4 5 6 Вып...

Отображение
удельных весов

отображение
риска в виде
 $p \cdot j$

Сохранение
результатов
в папке
пользователя

ОЦЕНКА РИСКА ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА - Аргус

Файл Расчет Справка

Исходные данные | Результаты | Таблица результатов | Диаграмма риска | Динамика вероятностей факт...

Общая вероятность, доли ед.	0.684
Инфляция, %	12.000
Безрисковая ставка доходности, %:	3.000
Внешний риск, %	7.312
Внутренний риск, %	61.134
Ставка дисконтирования с учетом риска, %	83.446
Проект не эффективен	
Чистая текущая стоимость проекта, рассчитанна...	-0.130
Чистая текущая стоимость проекта, рассчитанна...	-0.455
Абсолютный показатель риска	0.324
Относительный показатель риска	248.742
Учетная рисковость проекта	71.326

Следующий этап: 1 2 3 4 5 6 Выполнить

Розовым
цветом
изображены
ключевые
факторы риска

несущественные
факторы риска

Величина
компенсацион
ной
доходности

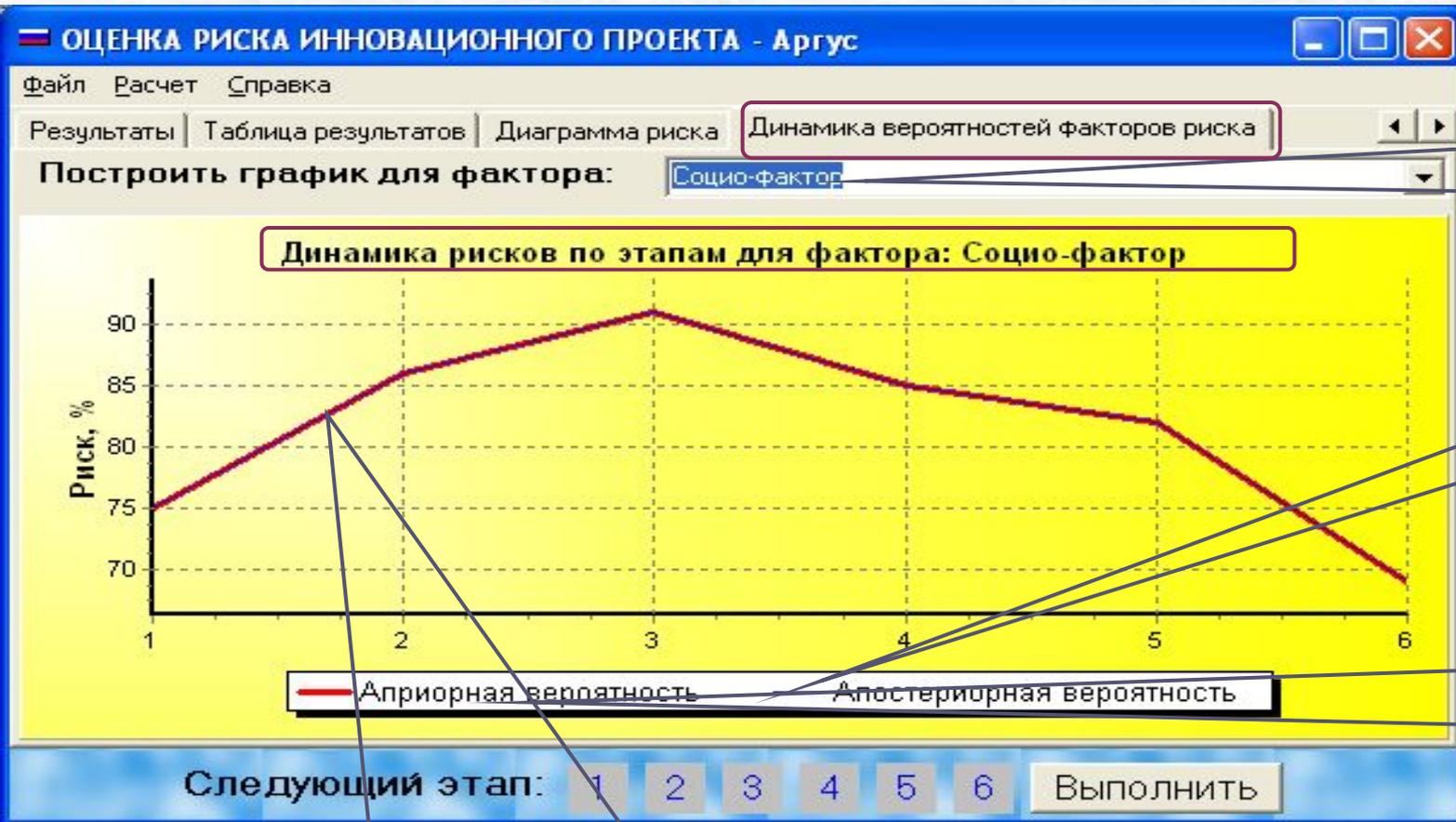
отображение
результатов
оценки риска
в %

АСОРИП позволяет создавать таблицы результатов оценки риска ИП



Рискограммы

Просмотр изменений вероятностей факторов риска



поле
выбранного
фактора риска

значение
априорных
вероятностей
фактора риска

полученные
значения
величин
вероятностей
фактора риска

График изменения величины вероятности фактора риска от
этапа жизненного цикла проекта

АСОРИП позволяет вести учет всех изменений вероятностей априорной
и апостериорной, которые были получены по этапам жизненного цикла

Форма вывода результатов консультации в ЭС для определения апостериорных вероятностей факторов риска инновационного проекта

РАСЧЕТ РИСКА - 1

База знаний факторов риска инновационного проекта (ИП) Позволяет выявить ключевые факторы риска ИП и вероятности возникновения риска под воздействием каждого фактора

№	Наименование фактора	Риск, %
2	Социо-фактор	75.0
3	Маркетинг	10.0
4	Управление проектом	90.0
5	Технология	80.0
6	Финансирование и Финансовые проблемы	80.0
7	Характеристики проекта	70.0
8	Область деятельности	70.0
9	Социальные условия проекта	80.0
10	Договорные отношения	70.0
11	Ненадежность участников проекта	50.0
12	Регионально-страновой фактор	70.0
13	Усиление конкуренции	10.0
14	Изменения требований заказчика	50.0

Выбрать вопрос и ответить

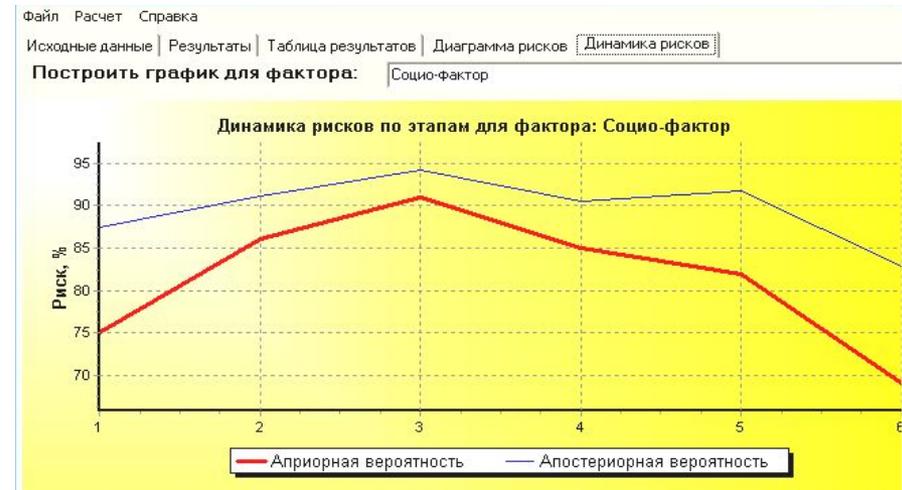
РАСЧЕТ РИСКА - sasha

NN	Наименование фактора	Апр.вер	Тип фактора	Вес	Сред.риск,%	Риск,%
1	Неправильные исходные расчеты и оц	0.900	ВНУТРЕННИЙ	0.063	90.000	5.625
2	Недостатки системы управления прое	0.900	ВНУТРЕННИЙ	0.125	90.000	11.250
3	Отсутствие необходимой технологичес	0.800	ВНУТРЕННИЙ	0.063	80.000	5.000
4	Неудовлетворительное финансировани	0.800	ВНУТРЕННИЙ	0.063	80.000	10.000
5	Социальные условия проекта	0.800	ВНУТРЕННИЙ	0.063	80.000	5.000
6	Изменения в законодательстве	0.700	ВНУТРЕННИЙ	0.063	70.000	4.375
7	Отсутствие необходимых производств	0.700	ВНУТРЕННИЙ	0.063	70.000	4.375
8	Ошибки в договорных отношениях	0.700	ВНУТРЕННИЙ	0.063	70.000	4.375
9	Регионально-страновой фактор	0.700	ВНЕШНИЙ	0.063	70.000	4.375
10	Социо-фактор	0.690	ВНУТРЕННИЙ	0.125	69.000	4.313
11	Ненадежность участников проекта	0.500	ВНУТРЕННИЙ	0.063	50.000	3.125
12	Изменение требований заказчика	0.500	ВНУТРЕННИЙ	0.063	50.000	3.125
13	Неправильная оценка рынка(Маркетин	0.100	ВНУТРЕННИЙ	0.063	10.000	0.625
14	Недооценка конкуренции	0.100	ВНЕШНИЙ	0.063	10.000	0.625

Следующий этап: 1 2 3 4 5 6 Выполнить

РАСЧЕТ РИСКА - sasha

Исходные данные	Результаты
Тренинг "Управление рисками"	
ЭТАП 1. Трансформация идей в концептуальный ...	
Пользователь	sasha
Общая вероятность, доли ед.	0.650
Инфляция, %	15.000
Безрисковая ставка доходности, %:	3.000
Внешний риск, %	4.973
Внутренний риск, %	60.062
Ставка дисконтирования с учетом риска, %	83.035
Проект эффективен	
Чистая текущая стоимость проекта, рассчитанна...	-10000.000
Чистая текущая стоимость проекта, рассчитанна...	-10000.000
Абсолютный показатель риска	0.000
Относительный показатель риска	0.000
Учетная рисковость проекта	0.000



Резюме

АСОРИП представляет собой инструмент, который позволит Вам поставить работу на принципиально новый уровень за счет введения новых информационных технологий и использования современных средств управления проектами.

АСОРИП позволит значительно улучшить качество работы с исходной информацией, повысить точность и снизить время и трудоемкость идентификации факторов риска ИП и предоставит возможность оценки риска с помощью интегральных показателей в зависимости от предпочтений ЛПР.

Эффект от внедрения автоматизированной системы выражается в уменьшении размера резервных фондов проекта и страховых отчислений, в снижении риска в результате действий субъекта риска на основе выходных данных.

АСОРИП избавит сотрудников от большого количества рутинной работы и придаст труду более оперативный и интеллектуальный характер.

На этом презентация закончена. Спасибо за внимание.

**Желаем успехов в
оценке риска !**

